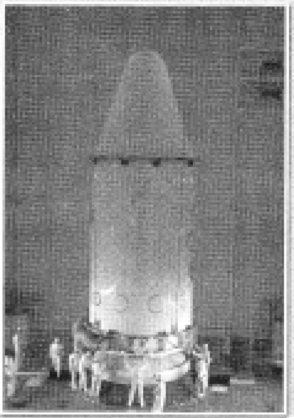
துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

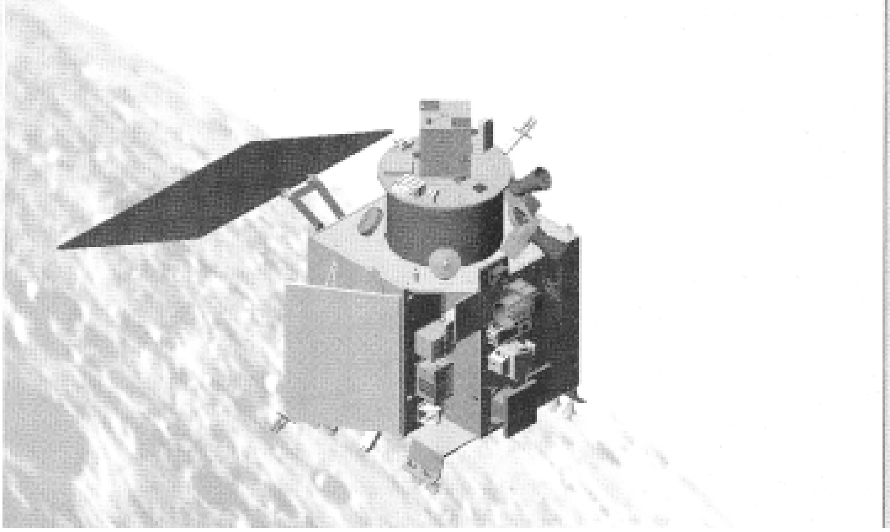
நவம்பர் 2008 ரூ.7.00

வானியலின் அற்புதங்கள்

இந்தியாவின் சந்திராயன்



The Chandrayaan-1 Spacecraft



துளிர்

ஆசிரியர்:
ராமானுஜம்

பொறுப்பாசிரியர்:
எஸ். ஜனார்த்தனன்

இணை ஆசிரியர்:
ஹரீஷ்

ஆசிரியர் குழு:
பஷீர்,
என். மாதவன்,
எஸ். மோகனா,
சிவ. மனவழகி,
வள்ளியப்பன்,
சி.எஸ்.வெங்கடேஸ்வரன்,
த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்,
ஏற்காடு இளங்கோ,
தூமா. வாசுகி

வடிவமைப்பு, வரைவு:
பஷீர்
ராஜேஸ்வரி

பதிப்பாளர்:
பெ. திருவேங்கடம்

ஆலோசகர் குழு:
கமல் லோடயா,
த.பரசுராமன், பொ.இராஜமாணிக்கம்,
ராமகிருஷ்ணன், சி.இராமலிங்கம்,
ச.சீனிவாசன், ச.தமிழ்ச்செல்வன்,
அ.வள்ளிநாயகம்

நிர்வாகம், சந்தா:
எம்.ஏ.தேவதாஸ்
கே.எஸ்.தாராபாய்

அச்சாக்கம் மற்றும் விநியோகம்:
வி.பாஸ்கரன்

ஒளி அச்சுக்கோவை:
ஸ்பைன்லைன், சென்னை

அச்சு:
ஆர்.ஜே. பிரசஸ்

உள்ளே

சூரிய சக்தி 2

2009 சர்வதேச வானவியல் ஆண்டு 4

சந்திராயன் 6

சந்திராயன் எப்படி... 8

விண்வெளியில் நாய்கள் 11

பசுவுக்கு பதில் ஆடு
ஆட்டுக்கு பதில் கோழி 13

நூலினால் ஒரு அரண்மனை 16

ஒரு உண்மையான ஆய்வின் கதை 18

தடுமாற்றம் அடையும் சூறாவளிகள் 23

சொல்லச் சொல்ல இனிக்குதடா 24

மறைந்தபொருளை காட்டும் T கதிர்கள் 27

யுரேகா 29

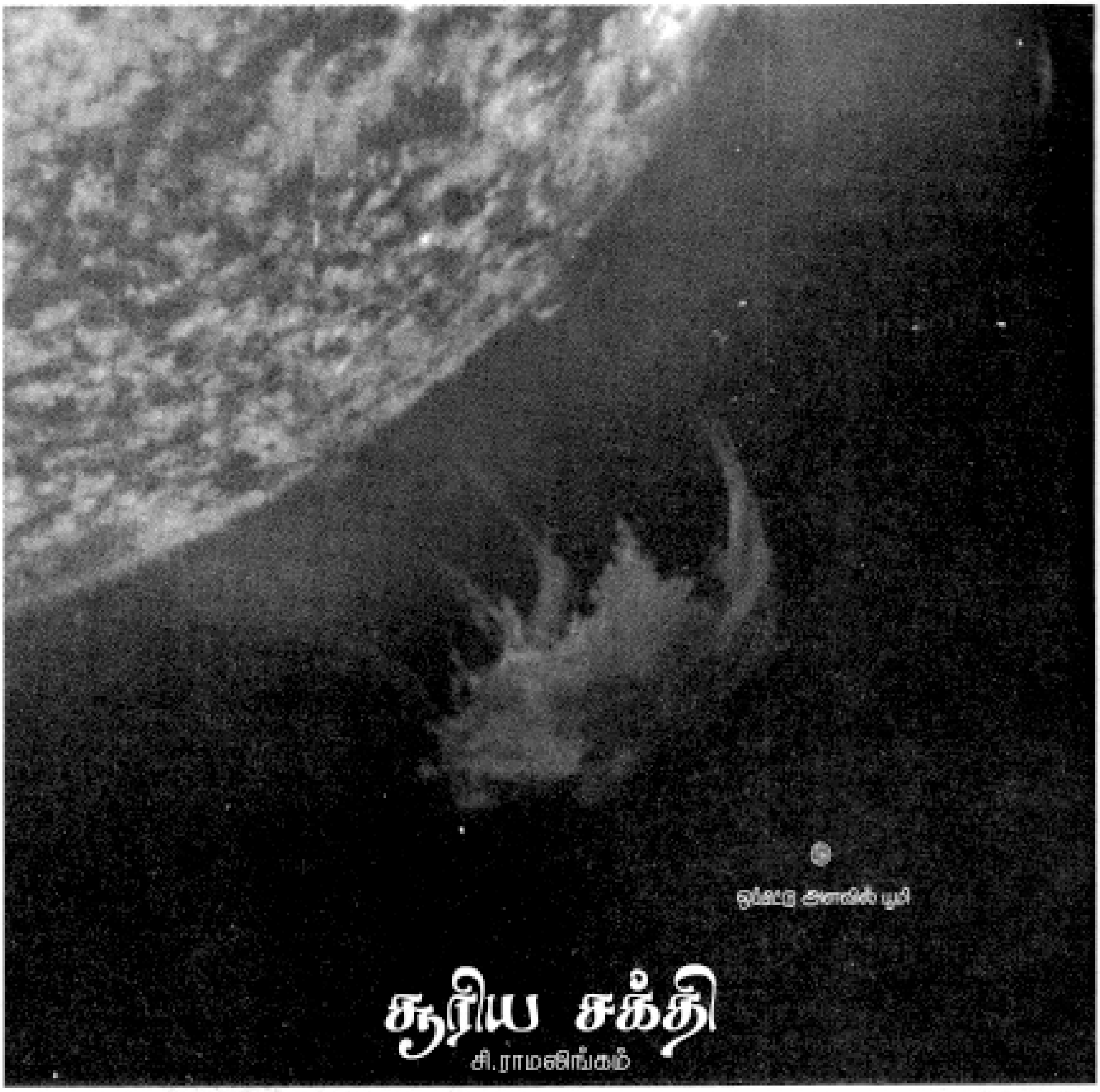
துளிர்

சிறுவர்களுக்கான அறிவியல் மாத இதழ்

தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கம்-புதுவை அறிவியல் இயக்கம் இணைந்து வெளியிடும் பதிப்பு

மலர் 22 - இதழ் 1 • நவம்பர் 2008 • கடிதங்கள், படைப்புகள் அனுப்புவதற்கான முகவரி: துளிர்-ஆசிரியர் குழு, 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 600 086. தொலைபேசி-044-28113630 • தொலைநகல்: 28113630 • மின் அஞ்சல்: tnsf2@dataone.in • சந்தா செலுத்துவோர் மற்றும் முகவர்கள் தொடர்பு முகவரி: துளிர்-நிர்வாக அலுவலகம், 245, அவ்வை சண்முகம் சாலை, கோபாலபுரம், சென்னை - 86. தனி இதழ் ரூ. 7.00 ஆண்டுச் சந்தா ரூ.75 வெளிநாடு $ 20 ஆயுள் நன்கொடை ரூ.700

Supported by the National Council for Science and Technology Communication, Department of Science and Technology-Government of India, Tamilnadu State Council for Science and Technology & Council for Scientific and Industrial Research. The views expressed in this magazine are not necessarily those of NCSTC/DST.



சூரிய சக்தி

சி.ராமலிங்கம்

சூரியன், கதிரவன், பகலவன், ஞாயிறு, சாய்கதிரோன், செங்கதிரோன் இன்னும் எத்தனை எத்தனையோ பெயர்கள் நமது சூரியனுக்கு. பூமியின் உயிர் தோன்றுவதற்குக் மூலகாரணமே சூரியன்தான். பூமிக்கு மிகவும் அருகாமையில் உள்ள ஒரு நட்சத்திரம். மருத்துவர், இயற்பியலாளர், வேதியல் அறிஞர், வானவியல் நிபுணர், தாவரவியல், விலங்கியல் நிபுணர், மற்றும் புலவர்கள், எழுத்தாளர்கள் என்று அனைவராலும் விவரிக்கப்படுகின்ற ஒரு பொருளாக நமது சூரியன் இருந்து வருகிறது என்பதில் வியப்பேதுமில்லை.

இதுவரைக்கும் சூரியனைப் பற்றிய எத்தனையோ புதிய புதிய தகவல்களை நமது விஞ்ஞானிகள் கண்டுபிடித்து அறிந்திருக்கின்றனர். இன்னும் நூறு தகவல்களை வரக்கூடிய காலத்தில் கண்டுபிடித்து நமக்கு அளிப்பார்கள் என்பதில் சந்தேகமில்லை. பூமிக்கு அருகாமையில் உள்ள ஒரு நட்சத்திரமாக சூரியன் இருப்பதால் இதை ஆய்வு செய்வது மற்ற கோடிக்கணக்கான சூரியன்போன்ற நட்சத்திரங்களின் தன்மைகளை தெரிந்துகொள்வதற்கும் பயன்படும். சுருக்கமாக சொல்லப் போனால் கோடானுகோடி நட்சத்திரங்களின்

பிரதிநிதியாக சூரியன் இருக்கிறது என்று சொல்லலாம்.

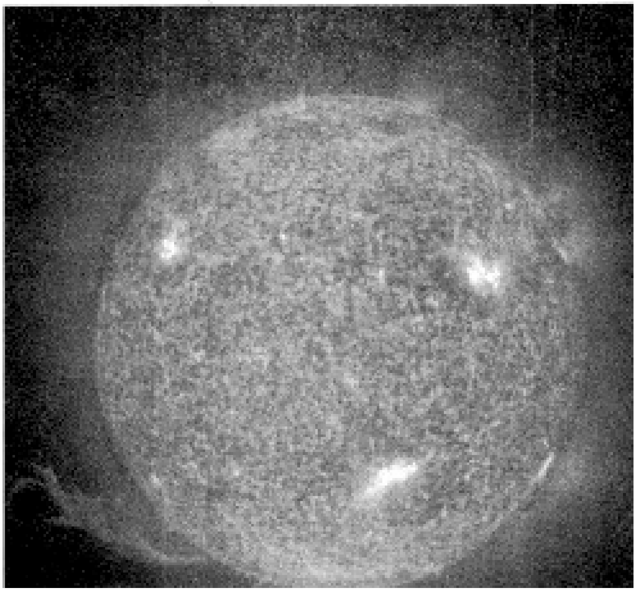
நமக்கு ஒளியையும், வெப்பத்தையும் கொடுக்கும் ஒரே ஒரு பெருள் சூரியன்தான். பூமியிலிருந்து சூரியன் 9.5 கோடி மைல்கள் அல்லது 15 கோடி கிலோமீட்டர் தூரத்தில் இருக்கிறது. இவ்வளவு தூரத்தில் இருந்து ஒளி ஒரு விநாடிக்கு 3,00,000 கி.மீ. வேகத்தில் வந்து பூமியை வந்தடைவதற்கு 8 நிமிடங்கள் ஆகிறது. இவ்வாறு அளப்பரிய வேகத்தில் வரும் ஒளியை வாயுமண்டலம் கொஞ்சத்தை உறிஞ்சிக் கொண்டாலும் பெரும்பகுதி பூமியை வந்தடைகிறது. இப்படி பூமியை வந்தடையும் சூரிய ஒளிக்கு எவ்வளவு சக்தி, எவ்வளவு வெளிச்சம் உங்களுக்குத் தெரியுமா? தெரிந்து கொண்டால் இந்த உண்மைகள் பிரமிக்க வைக்கும்.

செங்குத்தாக பூமியில் வந்தடையும் சூரியஒளி ஒரு சென்டி மீட்டர் பரப்பளவில் ஒரு நிமிடம் விழுவதாக வைத்துக்கொண்டால் அந்த ஒளியினால் கிடைக்கும் வெப்பத்தை வைத்து 194 கிராம் தண்ணீரின் வெப்பத்தை ஒரு டிகிரி உயர்த்த முடியும். இந்த அளவை நாம் அடிப்படையாக வைத்துக் கொள்வோம்.

இப்பொழுது சூரியனின் விட்டம் எவ்வளவு என்று பார்ப்போம். இந்த விட்டம் சுமார் 1,5,00,000 கிலோ மீட்டராகும். இந்த அளவை வைத்து சூரியனின் பரப்பளவை கண்டுபிடித்து அவ்வளவு பெரிய பரப்பளவில் எவ்வளவு சக்தி நிமிடத்திற்கு வெளியாகும் என்று கணக்கிட்டால் அது நமக்கு ஆச்சரியமூட்டுவதாக இருக்கிறது.

சூரியனின் பரப்பளவு
சதுர கிலோமீட்டர். இவ்வளவு பெரிய பரப்பளவில் இருந்து வரும் சூரிய ஒளி பூமியை வந்தடைகிறது. உதாரணமாக ஒரு சதுர சென்டி மீட்டர் பரப்பளவில் எவ்வளவு ஒளி விழும் என்று கணக்கிட்டால் அது 50,000 மெழுகுவர்த்தியின் ஒளிக்குச் சமம் என்று கண்டறியப்பட்டிருக்கிறது. அதாவது சூரியத் தட்டின் பிரகாசம் கொதிக்கும் பிளாட்டினத்தைக் காட்டிலும் 10,000 மடங்கு அதிக ஒளி பொருந்தியதாகவும், ஆர்க்வெல்ட் செய்யும்போது வெளிப்படும் ஒளியைவிட 10 மடங்கு அதிகமாகவும் இருக்கும்.

இவ்வாறு உருவாகும் அளப்பரிய சக்தி பூமியில் உள்ள தாவரங்களின் ஒளிச்சேர்க்கைக்குப் பயன்படுகிறது. எவ்வளவு சூரிய ஒளியை இந்தத் தாவரங்கள் பயன்படுத்திக் கொள்கிறது? 1/2,200,000,000 பகுதியை மட்டும்தான். மீதி ஒளியெல்லாம் வீணாகிப் போகிறது. இது எவ்வளவு? ஒரு சோவியத் விஞ்ஞானி கணக்கிட்டார். அதாவது வீணாகும் ஒளியை ஒரு கிலோ வாட் (Kilowatt-hour) மணிக்கு 2 கோப்பெக் (இந்திய 2 பைசாபோல்) என்று கணக்கிட்டால் ஒரு செகண்டிற்கு 1000 மில்லியன் ரூபிள் (1000 million ruble) ஒரு நாளைக்கு எவ்வளவு சூரியஒளி விரயமாகிறது என்று

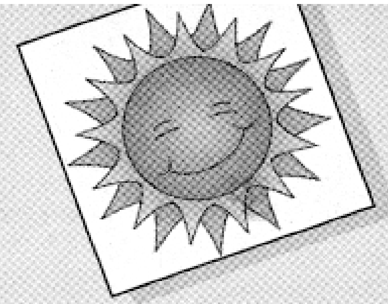


கணக்கிட்டால், அடேயப்பா... தலைசுற்றுகிறது.

சூரியன் எல்லாவற்றிற்கும் தாய் என்று கூறுகிறோமே. அப்படியானால் பூமியில் கிடைக்கும் அனைத்தும் சூரியனிலிருந்து வந்ததா! இது உண்மை என்று கருகிறார்கள். பூமியில் கிடைக்கும் 92 மூலகங்களை அட்டவணைப் படுத்தியிருக்கிறார்கள். இந்த அட்டவணையில் உள்ள 92 மூலகங்களில் 67 மூலகங்கள் அல்லது மூன்றில் இரண்டு மடங்கு மூலகங்கள் சூரியனில் இருக்கின்றன என்று கண்டறிந்திருக்கிறார்கள். மற்ற மூலகங்களையும் கண்டுபிடிக்கும் முயற்சிகள் நடந்து கொண்டிருக்கின்றன.

பூமியில் மூலகங்களைத் தோண்டி எடுப்பதுபோல் சூரியனில் எடுக்கமுடியாது. எல்லா உலோகங்களும் வாயுக்களாகத்தான் இருக்கும். இவைகளில் சில மிகமிகச் சிறிய அளவில்தான் இருக்கின்றன. இவைகளையும் கண்டறியும் முயற்சிகளில் ஈடுபட்டு வருகிறார்கள்.

சூரியனில் முக்கால் பகுதியில் ஹைட்ரஜன் மூலகம் இருக்கிறது. இரண்டாவதாக ஹீலியம் அதிகமாக இருக்கிறது. இந்த இரண்டு மூலகங்களும் சேர்ந்து சூரியனின் நிறையில் 98 சதமாக இருக்கிறது. மீதமுள்ள 2 சதவீதத்தில் மற்ற 80க்கும் மேற்பட்ட மூலகங்கள் அடங்கியிருக்கின்றன. அதாவது மீதமுள்ள அணுக்களில் ஒவ்வொரு 10000 அணுக்களில் ஆக்ஸிஜன் 4300, கார்பன் 3000, நியான் 950, நைட்ரஜன் 630, மக்னீசியம் 230, இரும்பு 52, சிலிக்கான் 35 என்ற எண்ணிக்கையில் கலந்திருக்கின்றன. எஞ்சியுள்ள அணுக்களில் மற்ற மூலகங்கள் இருக்கின்றன என்று கருதுகிறார்கள். இதை மறுப்பவர்களும் உண்டு.



200

வருகிற ஆண்டு 2009 சர்வதேச வானவியல் ஆண்டாக ஐக்கிய நாடுகள் சபை அறிவித்திருக்கிறது. இந்த ஆண்டையொட்டி தமிழ்நாடு அறிவியல் இயக்கமும் மக்கள் அறிவியல் கூட்டமைப்பும் இணைந்து மக்கள் மத்தியில் வானவியல் அறிவைக் கொண்டு செல்ல எண்ணற்ற நிகழ்ச்சிகளை தயாரிக்கும் பணியில் ஈடுபட்டு வருகின்றன. வானவியல் ஆண்டு செயல்பாடுகளில் ஒன்றாக துளிரில் வானவியல் சம்பந்தமாக நம்மை அதிசயிக்க வைக்கும் புள்ளி விவரங்களை துளிரில் அள்ளித்தர இருக்கிறோம். இந்தத் தகவல்களை தொகுத்து வைத்து பயன்பெறுங்கள்.

இந்த மாதத்தில் வானவியலின் முக்கிய கண்டுபிடிப்புகள், திருப்புமுனைகள் நடந்த ஆண்டுகள் கொடுக்கப்படுகின்றன.

கி.மு. 194 - எரத்தோஸ்தனிஸ் (Eratosthenes) புவியின் பரப்பளவைக் கண்டுபிடித்தார்.

கி.மு. 120 - கிப்பர்ச்சுஸ் (கி.மு.161-122) அண்டத்தை குறுங்கோடு (Latitude) நெடுங்கோடு (Longitute) தீர்மானித்தார்.

கி.பி. 128 - க்ளாடியஸ் டாலமி (Claudius Ptolemy) 1022 நட்சத்திரங்களை வரிசைப்படுத்தினார். அவருக்கு முன்னர் 850 நட்சத்திரங்களே தெரிந்திருந்தது. 48 நட்சத்திர மண்டலங்களையும் வரிசைப்படுத்தினார்.

கி.பி. 1514 - நிக்கொலோஸ் கோபர்நிக்கஸ் (Nicolaus Copernicus) சூரியன் பூமியை சுற்றிவருகிறது. என்ற கருத்தை உடைத்து பூமிதான் சூரியனை சுற்றி வருகிறது என்று சொன்னார்.

கி.பி.1543 - நிக்கொலோஸ் கோபர்நிக்கஸ் De Revolitionitus Orbium Caoelestium என்ற நூலை எழுதி வெளியிட்டார்.

கி.பி.1552 - புவியியல், வானவியல் நூல்களில் மந்திரங்கள் இருப்பதாக நினைத்து இங்கிலாந்து மக்கள் அவற்றை எரித்தனர்.

கி.பி. 1583 - கலிலியோ கோள்களைப் பார்ப்பதற்கு தொலைநோக்கியைக்

சர்வதேச வானவியல் ஆண்டு

கண்டுபிடித்தார்.

கி.பி.1546 - டைகோ பிராஹி (Tycho Brahe) என்ற வானவியலாளர் பிறந்தார்.

கி.பி.1608 - ஹேன்ஸ் லிப்பர்ஷி (Hans Lippershey) என்பவர் அதிக அளவு ஆற்றல் வாய்ந்த தொலைநோக்கியைக் கண்டுபிடித்தார்.

கி.பி.1584 - பிலிப்போ ஜியோர்டனோ புருனோ (Filippo Giordano Bruno) பூமியிலிருந்து காணப்படும் ஒவ்வொரு நட்சத்திரங்களும் சூரியன்களே. பூமியைப் போலவே அண்டத்தில் எண்ணற்ற பூமிகளும் அவைகளில் உயிர்களும் இருப்பது சாத்தியம் என்று கருதினார். இவர் முடிவற்ற அண்டம் மற்றும் உலகம் பற்றிய நூலை (Of infinity, Universe and the World) வெளியிட்டார்.

கி.பி. 1600 - பிப்ரவரியில் புருனோ ஆடை களைந்த நிலையில் அம்மணமாக ரோம் நகர வீதிகளில் இழுத்துச் செல்லப்பட்டு பின்னர் கம்பத்தில் கட்டி உயிரோடு எரிக்கப்பட்டார்.

கி.பி.1596 - ஜோகான்ஸ் கெப்ளர் (Johannes Kepler) Mysterium Cosmographicum என்ற நூலை எழுதி வெளியிட்டார்.

கி.பி.1621 - கெப்ளர் ஏழு தொகுதிகளைக் கொண்ட வானியல் சுருக்கம் (Epitome Astronoiae) என்ற நூலை வெளியிட்டார்.

புதன் மற்றும் வெள்ளிக்கோள்கள் ஒரே நேர்க்கோட்டில் வருவதை கணக்கிட்டுச் சொன்னார். ஆனால் அந்த நிகழ்வு நடக்கும் முன்னரே 1630ம் ஆண்டு இயற்கை எய்திவிட்டார். சூரியன் தனது அச்சில் சுழல்கிறது என முதலில் சொன்னவர் இவரே. இயேசு பிறந்த நாளை சரியாகக் கணக்கிட்டுச் சொன்னவரும் இவரே.

கி.பி.1610 - கலிலியோ வியாழன் கோளின் 4 சந்திரன்களை தொலைநோக்கி மூலம் கண்டுபிடித்தார்.

கி.பி.1609-1619 - கெப்லர் கோள்களின் அசைவைப் பற்றிய தனது 3 விதிகளை இரண்டு நூல்கள் மூலம் வெளியிட்டார்.

கி.பி. 1633 - கத்தோலிக்க மத விசாரணை சபை கோபர்நிக்கஸின் கருத்துக்களைச் சரியென்று சொன்ன கலிலியோவைக் கட்டாயப்படுத்தி மறுக்க வைத்தது.

கி.பி.1762 - ஜேம்ஸ் பிரட்லி (James Bradley) என்பவர் 60,000 விண்மீன்கள் பற்றிய பட்டியலை எழுதி வெளியிட்டார்.

கி.பி. 1796 - பியர்ரி லாப்பிளாசே (Pierre Laplace) என்பவர் அண்டத்தின் தோற்றம் பற்றிய கருதுகோளை உருவாக்கினார்.

கி.பி.1820 - ராயல் வானியல் கழகம் (Royal Society for Sciences) தொடங்கப்பட்டது.

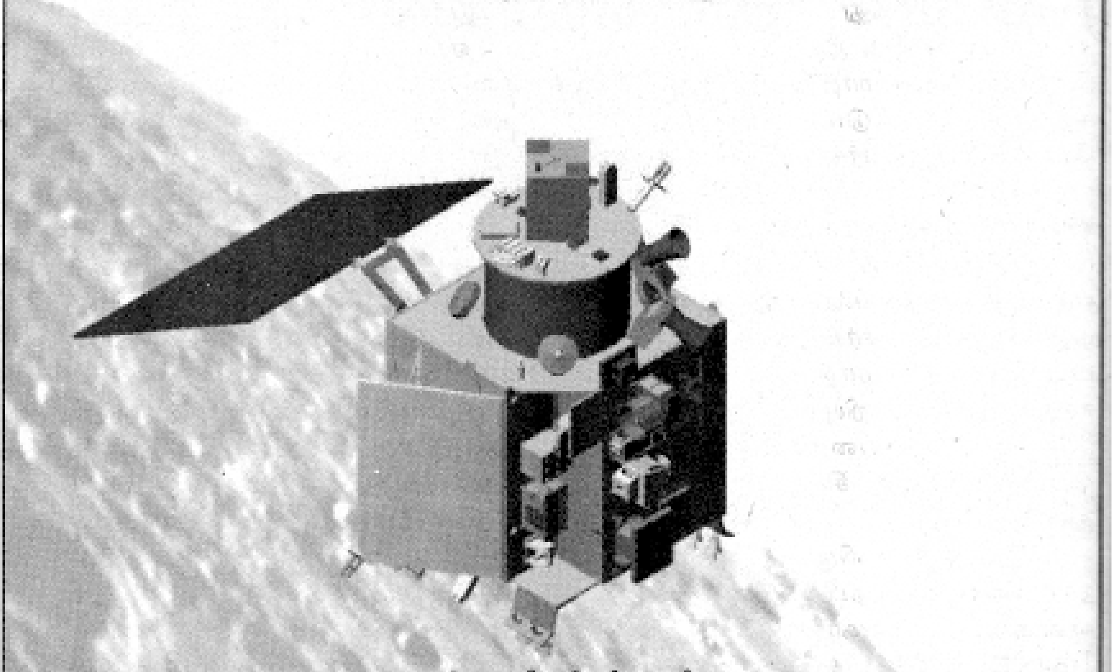
கி.பி.1838 - பிரட்டிரிக் பெசல் (Friedrich Bassel) என்பவர் முதன் முறையாக அண்மையில் இருந்த விண்மீனின் தொலைவை 6 ஒளியாண்டு எனக் கணக்கிட்டார். பின்னர் அதன் உண்மையான தொலைவு சுமார் 12 ஒளியாண்டு எனத் திருத்தப்பட்டது.

கி.பி. 1865 - முதன்முறையாக வில்லியம் பொன்ட் என்பவர் ஒரு விண்மீனின் தோற்றத்தைப் புகைப்படம் எடுத்தார்.

கி.பி. 1865 - ஜூல்ஸ் வேர்னே (Jules Verne) என்பவர் ஒரு பொருள் புவி ஈர்ப்பு சக்தியை மீறி விண்வெளிக்குத் தப்பிச் செல்ல வேண்டும் என்றால் அது ஒரு நொடிக்கு 7 மைல் வேகத்தில் சென்றால் மட்டுமே சாத்தியம் என்பதைக் கண்டுபிடித்தார்.

- தொடரும்

The Chandrayaan-1 Spacecraft



த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்

சந்திராயன்

இந்தியாவின் முதல் தொலை விண்வெளித்திட்டம் - சந்திராயன் -1 இந்த 2008 ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதம் ஏவத் திட்டமிடப்பட்டுள்ளது. தானே ஏவுஊர்தி - Rocket தயாரித்து செயற்கைகோள் வடிவமைத்து விண்வெளி சாதனைகள் பல புரிந்துள்ளது இந்தியா. ஆயினும், புவியினைவிட்டு விண்வெளிக்கு - அதாவது வேறு கோள்களுக்கு செல்லும் முதல்திட்டம் சந்திராயன்.

சந்திராயன் என்ற பெயர் சந்திரன் மற்றும் "யான்" என்ற இரண்டு வடமொழி சொற்களின் கூட்டு ஆகும். சந்திரன் என்றால் நிலவு. யான் என்றால் பயணம் செய்யும் கலன். எனவே நிலவுக்கு பயணம் செய்யும் கலம் என்பதே சந்திராயன்.

தானே சுயமாக வடிவமைத்து Rocket- ஏவுஊர்தி PSLV வழி சந்திராயன் நிலவுக்கு ஏவப்படும். PSLV என்பது Polar Sattelite Council Vehicle என்பதாகும். 832 சுற்றுப் பாதைக்கு செயற்கைக்கோள்களை எடுத்துசெல்லும் ஏவுஊர்தி இது. 1995 முதல் இந்த ஏவுஊர்தி வெற்றிகரமாக இயக்கப்பட்டு வருகிறது. 45 மீட்டர் உயரம், சுமார் 295 டன் எடை கொண்ட இந்த ஏவுஊர்தி சந்திராயன் கலத்தை ETO எனப்படும் சுற்றுப்பாதைக்கு எடு:த்து செல்லும்.

ஷாட்புட் எனப்படும் குண்டு எறிபந்தயத்தில் வீரர் குண்டை கையில் வைத்து தட்டாமாலை சுற்றுவார். பின்னர், தேவையான இழுவிசை பெற்றதும் குண்டை எறிவார். இதன்வழி குண்டு முடுக்கு பெற்று வெகுதூரம் பயணம் செய்யும். அதுபோல ETO என்கிற சுற்றுப்பாதையில் சுழலும் செயற்கைக்கோள் முடுக்கு பெற்று அதன் பாதை நீள்வட்டமாக மாறும். ETO என்பது Elliptic Transfer orbit ஆகும். அதாவது நீள்வட்டத் தடம்மாற்று சுற்றுப்பாதை. முதலில் அண்மைப்புள்ளி 260 கி.மி. சேர்மைபுள்ளி 36000 கி.மி. என்கிற நீள்வட்ட பாதையில் அமையும்.

கலம் இந்த சுற்றி சுற்றி வரும்போது அதன் சேர்மைபுள்ளி 40000 கி.மி. ஒரு லட்சம் கி.மி என உயர்ந்து கொண்டேபோகும். சுமார் இரண்டு நாட்கள் இவ்வாறு நீள்வட்ட தடம்மாற்று சுற்றுபாதையில் சுற்றிவர வேண்டும். மெல்ல மெல்ல சேர்மைபுள்ளி உயர்ந்து 4,00,000 கி.மி. என உயரும். புவியிலிருந்து கலம் அச்சமயத்தில் 400000 கி.மி. தொலைவில் அமையும்.

இக்கணத்தில் விண்கலத்தின் எரிஊர்திகள் செயல்படுத்தப்படும். அதன் வழி புவியின் ஈர்ப்புசக்தியை விட்டு விண்கலம் கைமாறி நிலவின் ஈர்ப்பு சக்திக்கு பாயும். எறியும் பந்தை அடுத்தவர் "கேட்ச்" பிடிப்பதைபோல விண்கலம் நிலவின் பிடியில் சிக்கி நிலவை சுற்றத் துவங்கும்.

ஏவப்பட்டதிலிருந்து சுமார் 5 1/2 நாட்கள் கடந்தபின்னர் இவ்வாறு விண்கலம் LTT அதாவது Lunar Transfer Trajector - நிலவு சுற்றுப்பாதை மாற்ற எரிவரை அடையும். நிலவை சுற்றி நீள்வட்டப் பாதையில் அண்மைப்புள்ளி 200 கி.மி. சேர்மைபுள்ளி 5000 கி.மி. என்ற வகையில் விண்கலம் சுற்றும். பின்னர் மெல்லமெல்ல இதன் உயரம் மட்டுப்படுத்தப்பட்டு, நிலவை சுமார் 100 கி.மி. உயரத்தில் சுற்றும் நிலவு செயற்கைக்கோளாக சந்திரயான் மாறும்.

புவியை சுற்றி சுழலும் வரை சந்திராயனை ஏவ PSLV ஏவுஊர்தி விசை ஆற்றல் மெல்லமெல்ல அதன் சேர்மை புள்ளியை உயரே உயர்த்திச் செல்ல, பின்னர் நிலவுப் பாதையைப் பார்க்க, நிலவினை சுற்றும் உயரத்தைக் குறைக்க, பின்னர் சுமார் இரண்டு ஆண்டுகாலம் நிலவை சுற்றி இயங்க சந்திராயனுக்கு எரிபொருள் தேவை. C10 கிலோ திரவ நைட்ரஜன் எரிபொருள் அடங்கிய சிறு ஏவூர்திகள் சந்திராயனில் பொருத்தப் பட்டுள்ளன.

ஏவப்படும்போது சுமார் 1304 கிலோ எடை கொண்ட சந்திராயன் நிலவை அடையும்போது சுமார் 540 கிலோ என அமையும். சுமார் 1.5 மீட்டர் அகலம், நீளம், உயரம் கொண்டு சந்திராயன் பார்வைக்கு கனசதுர வடிவில் பெட்டிபோல இருக்கும்.

விண்கலம் இயங்கத் தேவையான மின் ஆற்றலை சூரியனிடமிருந்து பெறும். ஒளி மின்விளைவு எனப்படும் Photoelectric effect சார்ந்து செயல்படும் ஒளிமின்செல் அமைப்பு சந்திராயனில் உள்ளது. 3.87 சதுரமீட்டர் பரப்பளவு கொண்டது இந்த செல் அமைப்பு. அதிகபட்சமாக 700 வாட் மின்சாரத்தை இது தயாரிக்கும். லித்தியம் அயனி மின்கலங்களில் இந்த மின்சாரம் சேமிக்கப்படும்.

சந்திராயன் கோள் நிலவை சுற்றி வரும்போது சிலசமயம் சூரியனுக்கு எதிர் திசையில் அமையும். அதாவது நிலவின் இரவுப் பகுதியில் அமையும். அந்த சூழலில் ஒளிமின் செல்வழி மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய இயலாது.

எனவே அச்சூழலில் லித்தியம் அயனி

மின்கலங்களில் சேமிக்கப்பட்ட மின்சாரத்தைப் பயன்படுத்தி அது இயங்கும். சுமார் 48 நிமிடம் முதல் 4 மணிநேரம்வரை ஒவ்வொரு சுற்றிலும் சந்திராயன் இரவுப் பகுதிக்கு செல்லும் என்பது குறிப்பிடத்தக்கது.

சந்திராயன் விண்கலம் சேகரிக்கும் தரவுகளை புவிக்கு அனுப்பவும், புவியிலிருந்து கட்டுப்பாட்டு தளம் தரும் ஆணைகளைப் பெறவும் ரேடியோ தொலைதொடர்பு கருவிகள் உள்ளன. பரவளைவடிவில் ஆண்டனா உள்ளது. இந்த ஆண்டனாவழி செய்திப் பரிமாற்றம் நடைபெறும்.

சுமார் 400000 கி.மி. தொலைவில் உள்ள செயற்கைக்கோளுடன் எளிதில் தொடர்புகொள்ள முடியாது. எனவே பங்களூருக்கு அருகே உள்ள பையலாலு என்ற இடத்தில் Deep Space Network - DSN என்ற அமைப்பை நிறுவியுள்ளனர். 32 மீட்டர் அகலம் உள்ள ஒரு ஆண்டனா, 180 மீட்டர் அகலமுள்ள ஒரு ஆண்டனா கொண்ட அமைப்பு இது. இவற்றின்வழி சந்திராயனோடு மட்டுமல்ல, எதிர்காலத்தில் விண்வெளியில் தொலைவுக்கு செல்லும் விண்கலங்களோடும் தொடர்பு வைக்கலாம்.

எல்லா சமயத்திலும் சந்திராயன் தான் சேகரித்த தரவுகளை உடனுக்குடன் புவிக்கு அனுப்ப இயலாது. குறிப்பாக நிலவின் மறுபுறம் பாயும்போது புவியோடு தொடர்பு இருக்காது. எனவே தான் சேகரித்த தரவுகளை பதிய திடநிலை பதிவுக்கருவி - Solidstate Recorder அல்லது SSR எனப்படும் கருவிகள் உள்ளன. கணனியின் வன்தட்டு - Harddisk போல இவை தரவுகளை பதிவு செய்யும். SSR-1 அறிவியல் தரவுகளை பதிவு செய்யும். இது 32 G6 நினைவுத்திறன் உடையது. 8Gb நினைவுத்திறன் கொண்ட SSR-2 விண்கலத்தின் இயக்கத் தரவுகளை பதிவு செய்யும். சந்திராயனின் வரைபட கருவிகள் உருவாக்கும் நிலவின் வரைபடத்தகவல்களை SSR 3 என்ற பதிவுக்கருவி பதிவு செய்யும். இது 10 Gb நினைவுதிறன் உடையது.

சந்திராயன் எப்படி ஆய்வு செய்யும்?

சுவைத்துப் பார்க்காமலேயே முகர்ந்து பார்த்து "ரசத்தில் உப்பு இல்லை", "குழம்பில் புளி தூக்கல்" என கண்டுபிடிப்பவர்கள் பலர். இது ஒருவகை தொலைஉணர்வு - remote sensing செயல் போலதான்.

வெகு தொலைவிலிருந்து தொட்டுப்பார்க்காமலேயே உள்ள பொருள் என்ன என்ன என்று கண்டுபிடிப்பது தொலைஉணர்வு செயல். எடுத்துக்காட்டாக செயற்கைக்கோளில் உள்ள தொலைஉணர்வு கருவிகள் வழி இந்தியாவில் எங்கெங்கே என்னென்ன பயிர் செய்யப்படுகிறது என்று அறியலாம். தோராயமாக எவ்வளவு நெல், எவ்வளவு கோதுமை, எவ்வளவு எண்ணெய்வித்து, பயிர் விளைச்சல் வரும் என மதிப்பிடலாம். அதைவைத்து திட்டம் தீட்டுபவர்கள் தேசிய பொருளாதார கொள்கைகளை வகுப்பார்கள்.

தொட்டுப்பார்க்காமலேயே, அருகில் சென்று ஆராயாமலே தொலைவிலிருந்து உணர்வதுதான் தொலைஉணர்வு இயல். எப்படி இயங்குகிறது தொலைஉணர்வு இயல். எடுத்துக்காட்டாக எக்ஸ்ரே புளுரோசன்ஸ் (Xray fluorescence) எக்ரே சிதறொளி கருவியை பார்ப்போம். இந்தியாவின் நிலவைநோக்கிய முதல் விண்கலம் - சந்திராயன் - 1 என்ற கலத்தில்

பொருத்தப்பட்டுள்ள கருவிகளில் ஒன்று இது.

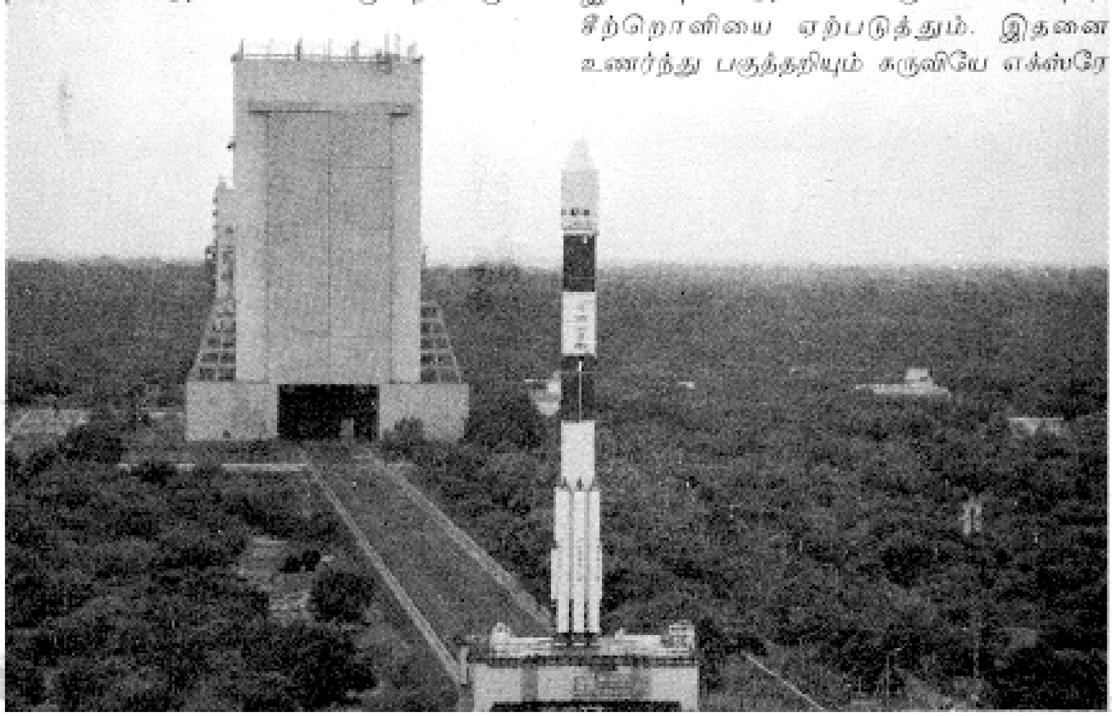
எக்ஸ்ரே என்பது மின்காந்த அலைகளில் ஒன்று. ரேடியோகதிர், மைக்ரோவேவ், இன்பிரா ரெட் எனப்படும் அகச்சிவப்பு கதிர், காமாகதிர், ஒளி, போன்று எக்ஸ்ரேவும் மின்காந்த அலைதாம்.

எக்ஸ்கதிர்கள் ஒரு குறிப்பிட்ட பொருளில் பாயும்போது ஒன்று அந்த எக்ஸ்கதிர் உட்கொள்ளப்படலாம். அல்லது எக்ஸ்கதிர் பொருளினால் ஒளிச்சிதறல் செய்யப்படலாம். எக்ஸ்கதிரை உட்கொண்டால் எக்ஸ்கதிரின் ஆற்றல் அணைத்தும், அந்த பொருளின் அணுக்களின் எலக்டிரானுக்குள் சென்றுவிடும். குறிப்பாக அணுவின் கடைநிலை எலக்டிரானுக்குதான் எக்ஸ்கதிரின் ஆற்றல் பாயும்.

கைமாறப்பட்ட ஆற்றலின் அளவு ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்புக்கு அதிகமாக இருந்தால் கடைநிலை எலக்டிரான் தூண்டப்படும். தூண்டப்பட்ட எலக்டிரான் அணுவிலிருந்து வெளியேறும். அவ்வாறு எலக்டிரான் இழந்த அணு தனது நிலைத்தன்மையை இழக்கும். நிலைகுலைந்த அணு மறுபடி நிலை அடைய முயற்சிக்கும். கடைநிலைக்கு மேல் உள்ள எலக்டிரான்கள் கீழ்நோக்கிப் பாய்ந்து, வெளியேறிய எலக்டிரானின் இடத்தை பிடிக்கும். அவ்வாறு மேல் அடுக்கு எலக்டிரான் கடைநிலைக்கு பாயும்போது சற்றே தனது ஆற்றலை இழக்கும். மேல் அடுக்கில் எலக்டிரான் இயக்க அதிக ஆற்றல் தேவை. கடைநிலையில் கொஞ்சம் குறைவாகவோ தேவை. இரண்டு ஆற்றல் நிலைக்கு இடையே உள்ள வித்தியாச ஆற்றல் அளவு அணுவிலிருந்து வெளியேறும். வெளியேறும் ஆற்றலும் எக்ஸ் கதிராகதான் வெளியேறும் என்பது சிறப்பு.

படியும் எக்ஸ்கதிரின் ஆற்றல் எவ்வளவு ஆக இருந்தாலும் அந்த குறிப்பிட்ட பொருள் அணு உமிழும் எக்ஸ்கதிரின் ஆற்றல் குறிப்பிட்ட அலைநீளமாகவே அமையும். அதாவது ஒவ்வொரு தனிமமும் உமிழும் எக்ஸ் கதிர் அந்த தனிமத்தின் தனித்துவ குணம். படியும் எக்ஸ்கதிரின் ஆற்றலை உள்வாங்கி குறிப்பிட்ட ஒரு அலைநீளத்தில் எக்ஸ்கதிராக வெளிஉமிழ்வதால் இது சிற்றொளி - புளோரசஸ்.

நிலவின் தரைபரப்பில் பல்வேறு தனிமங்கள் மூலக்கூறுகள் உள்ளன. இவற்றின்மீதும் எக்ஸ்கதிர் பாயும். இவையும் அவ்வபோது எக்ஸ்கதிரி சிற்றொளியை ஏற்படுத்தும். இதனை உணர்ந்து பகுத்தறியும் கருவியே எக்ஸ்ரே



புளோரசன்ஸ் ஸ்பெக்ரோ மீட்டர் (Xray Fluorescence Spectrometer) என்ற நிறமாலைமானி கருவி ஆகும்.

அதுசரி நிலவின் தரைமீது எக்ஸ் கதிர் படிய வேண்டுமே? இந்த எக்ஸ்கதிர் எங்கிருந்து வரும்? சூரியன்தான் எக்ஸ்கதிரை உமிழும் ஒளிமூலம். சூரிய ஒளியுடன் எக்ஸ்கதிர், காமாகதிர் என எல்லா அலை நீளங்களிலும் ஆற்றல் வெளிப்படும். இந்த எக்ஸ்கதிரே நிலவில் படிந்து எக்ஸ்ரே சிற்றொளியை ஏற்படுத்தும்.

நிலவில் மட்டும்தான் எக்ஸ்ரே படியுமா? புவியில் படியாதா. படியாது. ஏன் எனில் புவிக்கு வளிமண்டலம் உண்டு. புவியின் உயர் அடுக்கு வளிமண்டலம் அயனி அடுக்கு ஆகும். இந்த அயனி அடுக்கினால் எக்ஸ் கதிர் போன்ற ஆபத்தான கதிர்கள் தடுக்கப்படும்.

நிலவில் வளிமண்டலம் இல்லை. எனவே சூரிய ஆற்றலின் எக்ஸ் கதிரும் நிலவில் படியும். இதனை பயன்படுத்தி எக்ஸ்ரே புளோரசன்ஸ் நிறமாலைமானி கருவி இயங்கும்.

சாதாரண சூழலில் சூரியன் உமிழும் குறைவலிமை எக்ஸ்ரே வழி மாங்கனீசு, அலுமினியம், மற்றும் சிலிகான், இனம்காணவியலும். சூரிய புயல் போன்ற சமயத்தில் மிகுவலிமை எக்ஸ்ரே உருவாகும். அச்சூழலில் கால்சியம், இரும்பு மற்றும் டைட்டானிய தாதுக்களை இனம்காணவியலும்.

நிலவில் கால்பதிக்காமலேயே, 100 கிலோமீட்டர் உயரத்தில் சுற்றிச் சுழலும் சந்திராயன்-1 இவ்வாறு நிலவின் தரைபரப்பின் வேதிப்பொருள் பரவலை படம்பிடிக்கும்.

எக்ஸ்கதிர் மட்டுமல்ல, அகச்சிவப்புக் கதிர் நிறமாலைமானி கருவி என பல தொலைஉணர்வு கருவிகள் சந்திராயனில் உள்ளன. இவை அனைத்தும் சற்றேறக் குறைய இதே தத்துவத்தில் செயல்படு பவைதாம். இக்கருவிகள் வழி நிலவின் தரைபரப்பில் பரவியுள்ள வேதிப் பொருட்களின் பரவலைக் கண்டு பிடித்துவிடலாம்.

சந்திரனில் மனிதன் கால்வைத்தது மனித குல வரலாற்றில் மிகப் பெரிய சாதனையாகும். இதற்குப் பிறகு விண்வெளியில் மனிதன் ஆய்வுக் கூடங்களை அமைத்து அதில் பல மாதங்கள் தங்கியிருந்து ஆராய்ச்சிகளை செய்துகொண்டிருக்கும் இந்நாள் வரை விண்வெளியில் பலப்பல புது சாதனைகளை நிகழ்த்திக் கொண்டிருக்கிறான். விண்வெளியில் நடப்பதும், ஆராய்ச்சி செய்வதும் சாதாரண காரியமல்ல. இதற்கு நூற்றுக் கணக்கான ஆராய்ச்சிகளை மனிதன் மேற்கொள்ள வேண்டியிருந்தது என்பது உண்மை.

விண்வெளியில் ஒருவருடைய எடையை உணரமுடியாது. நம் உடம்பு காற்றுபோல் மிதக்கும். இப்படிச் சூழலில் மனிதன் எவ்வளவு நேரம் அல்லது எவ்வளவு நாள் உயிர்வாழ முடியும்? ஈர்ப்பு சக்தியே இல்லாத சூழலில் எவ்வாறு உட்காருவது, எப்படி படுப்பது, எப்படி உண்பது, எப்படி குடிப்பது போன்ற பல்வேறு கேள்விகள் விண்வெளிக்கு மனிதனை அனுப்புவதற்கு முன்னால் எழுந்தவை.

இந்தக் கேள்விகளுக்கு பதிலளிக்க விஞ்ஞானிகள் பற்பல ஆராய்ச்சிகளை மேற்கொண்டனர். அதில் முக்கியமான ஒன்று விலங்குகளை விண்கலங்களில் ஏற்றி அனுப்பி சோதனை செய்வது. பிராணிகள் நம்மைப் போன்றவை என்றாலும் ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்பட்டவைகள் அவைதான் அவற்றுக்கு நாம் என்றென்றும் கடமைப்பட்டிருக்கிறோம்.

நீண்டகாலமாக உலக விஞ்ஞானிகளுக்கிருந்த சந்தேகங்கள் அமெரிக்காவும், சோவியத் யூனியனும் விண்கலங்களில் குரங்குகள், நாய்கள், சிம்பன்சி, எலிகள், முயல்கள் போன்றவற்றை அனுப்பியதன் மூலம் தீர்க்கப்பட்டன. இந்தப் பிராணிகள் எடையே முற்றிலும் இல்லாத சூழலில் எவ்வளவு நாள் உயிர் வாழமுடியும்.

விண்வெளியில் நாய்கள்

அவை பத்திரமாக தரையிறங்க என்னென்ன வழிவகைகள் செய்யவேண்டும் என்ற அனைத்தும் பிராணிகளை அனுப்பியே விஞ்ஞானிகள் கண்டுகொண்டனர்.

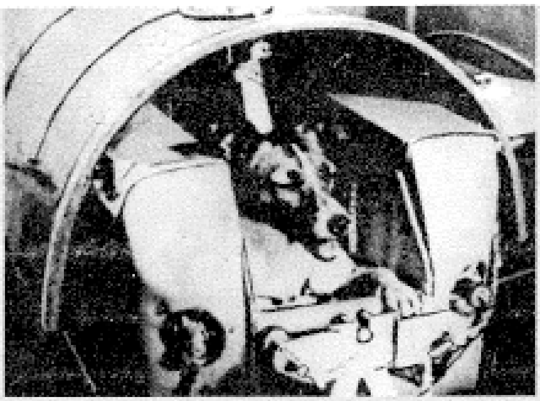
விண்வெளியில் நாய்கள்:

1950 லிருந்து 1960 வரை சோவியத் யூனியன் விண்வெளிக்கு நிறைய நாய்களை அனுப்பி சோதனை செய்தது. கிட்டத்தட்ட இந்த 10 வருடகாலத்தில் 57 நாய்களை அனுப்பியிருக்கிறது. சாதாரண சோதனையிலிருந்து பூமியை முழுமையாக சுற்றிவரும் விண்கலத்தை அனுப்பும் வரையிலும் நாய்கள்தான் பயன்படுத்தப்பட்டன. சில நாய்கள் இரண்டுமுறை விண்கலத்தில் அனுப்பப்பட்டன. இவற்றில் சில விண்கலத்தில் ஏற்பட்ட பொறியியல் கோளாறுகளால் இறந்து போயின.

நாய்களுக்கு விண்வெளி உடைபோட்டுக் கொண்டு நிற்கவும், விண்கலத்தின் அதிர்வுகளைத் தாங்கவும் போதுமான பயிற்சி அளிக்கப்பட்டது. பெரும்பாலான நாய்களுக்கு மலம் இறுகிப் போவதும், கல்லீரலில் கல் உருவாகும் நோயும் பயணம் செய்தபின் ஏற்பட்டது.

சாதனை படைத்த நாய்கள்:

லைக்கா (Laika) என்ற நாய் பூமியைச் சுற்றிவரும் விண்கலத்தில் முதன்முதலாக சோவியத் நாட்டிலிருந்து அனுப்பப்பட்டது. இந்த நாய் ஸ்புட்னிக் என்ற விண்கலத்தில் 1957ம் ஆண்டு நவம்பர் 3ம் நாள் ஏவப்பட்டது. இந்த ஸ்புட்னிக் விண்கலம் உலோகத்திலான கட்டமைப்பு கொண்டது. இதனுடைய எடை 250 பவுண்ட் (113 கிலோ) லைக்கா பூமியின் சுற்றுப் பாதையில் நான்கு நாட்கள் உயிரோடு இருக்கும் என்று எதிர்பார்க்கப்பட்டது. ஆனால் அந்த விண்கலத்திலிருந்த பாட்டரிகள் அதிகமாக சூடேறிய காரணத்தால் இறந்துவிட்டது. லைக்கா 5லிருந்து 7 மணிக்குள்ளாகவே இறந்திருக்கலாம்



என்பது 2002ல் அறியப்பட்டது.

இந்த ஸ்புட்னிக் விண்கலம் பூமியை 2570 முறை சுற்றி 1958ம் ஆண்டு ஏப்ரல் 14ந் தேதி பூமியில் நுழையும்போது எரிந்துவிட்டது. இந்த லைக்கா சைபீரியன் ஹஸ்கி இனத்தைச் சார்ந்த பெண் நாய். லைக்கா என்றால் 'குரைப்பது' என்று பொருள்.

அதற்கு அடுத்து லிசிச்கா (Lisichka) என்ற நாயும் பார்ஸ் (Bars) என்ற நாயும் 1960ம் ஆண்டு ஜுலை 28ந் தேதி அனுப்பப்பட்டன. ஆனால் இந்த நாய்கள் சோதனை ஓட்டத்தின் போதே இறந்துவிட்டன. இது 1960 ஜுலை 28ல் ஏவப்பட்டது.

ஸ்டிரில்கா (Strelka), பெல்கா (Belka) என்ற நாய்கள் 1960ம் ஆண்டு ஆகஸ்ட் 19ல் அனுப்பப்பட்டன. இவை பூமியை 18 முறை வலம் வந்து இறங்கின. இதுதான் உயிரினம் விண்கலத்தில் அனுப்பப்பட்டு உயிரோடு திரும்பிய முதல் பயணமாகும். இந்த நாய் பின்னாளில் 6 குட்டிகளை நலமாக பெற்றெடுத்தது. இதில் ஒன்று அமெரிக்க ஜனாதிபதி ஜான் கென்னடிக்கு பரிசாக அளிக்கப்பட்டது.

* 1960 ம் ஆண்டு டிசம்பர் 1ந் தேதி ப்செல்கா (Pchelka) மற்றும் மூஸ்கா (Mushka) என்ற நாய்கள் 'ஸ்புட்னிக் 3' என்ற விண்கலத்தில் அனுப்பப்பட்டது. இந்த விண்கலம் பூமியில் நுழையும்போது மாறுபட்ட கோணத்தில் இறங்கியதால் எரிந்துவிட்டது.

* 1960ம் ஆண்டு டிசம்பர் 22ம் நாள் டாம்கா (Damka) மற்றும் க்ராசாவ்கா (Krasavka) என்ற நாய்கள் அனுப்பப்பட்டன. இந்த விண்கலம் SL-3 பழுதடைந்து நிறுத்தப்பட்டது. இந்த இரண்டு நாய்களும் உயிர்பிழைத்தன.

* 1961ம் ஆண்டு மார்ச் 9ல் செர்முஸ்கா (Chermushka) என்ற நாயும் கொஞ்சம் எலிகளும் அனுப்பப்பட்டன.

* 1961ம் ஆண்டு மார்ச் 25ல் ஸ்வெஸ்டோச்கா (Zvezdochka) இறுதிக்கட்ட பரிசோதனைக்காக அனுப்பப்பட்டது.

* 1966ம் ஆண்டு பிப்ரவரி 22ல் வெர்ட்ராக் (Verterok) மற்றும் யுகோல்யாக் (ugolyok) என்ற நாய்கள் 22 நாள் பயணமாக அனுப்பப்பட்டன.

எந்த நாய்களை தேர்ந்தெடுத்தனர்?

தெரு நாய்கள்தான் எல்லாவித சூழ்நிலைகளையும் தாங்கக் கூடியது. அதனால் தெரு நாய்களையே பிடித்து அதற்குப் பயிற்சி கொடுத்து விண்வெளியில் அனுப்பினார்கள். விண்வெளியில் சென்ற நாய்கள் எல்லாம் பெண் நாய்களே. காரணம் அவை சிறுநீர் கழிக்க நின்று காலை தூக்கவேண்டிய அவசியம் இல்லை. நாய்கள் அதிக நாட்கள் நடமாட்டமில்லாமல் ஒரே இடத்தில் இருக்கும் திறமை படைத்தது. பயிற்சி நாட்களின்போது 15லிருந்து 20 நாட்கள் சிறிய பெட்டி போன்ற அறைக்குள் இருக்க பயிற்சி அளிக்கப்பட்டது. அந்தப் பயிற்சிகளில் அவை தேர்வாகின.

இவ்வாறு விண்கலங்களை அனுப்பும் முயற்சிகள் உலகில் முதன் முதலில் சோவியத் யூனியனில் மேற்கொள்ளப்பட்டன. 1950 களில் மேற்கொள்ளப்பட்ட முயற்சி படிப்படியாக வளர்ந்தது. இறுதியாக யூரி ககாரின் என்ற சோவியத் வீரர் விண்வெளியில் நடந்து சாதனை படைத்தார். இது விண்வெளி வரலாற்றில் நடந்த முதல் அதிசயம் என்று கூறலாம்.

பசுவுக்கு பதில் ஆடு
ஆட்டுக்கு பதில் கோழி

யூமா வாசுகி

கொலம்பியா நாட்டு நாடோடிக் கதையின் தழுவல்.

ஒரு ஊரில் ஒரு விவசாயி இருந்தான். அவன் மிகச் சிறந்த உழைப்பாளி. மற்றவர்களுக்கு உதவுவதற்கு எப்போதும் தயாராயிருப்பவன். உறுதியான தன்னம்பிக்கை உடையவனும்கூட. இந்தக் காரணங்களால் அந்த விவசாயியை ஊரில் உள்ள எல்லோரும் விரும்பினார்கள். அவன் மனைவியும் மிகவும் நல்ல பெண் என்று எல்லோராலும் மதிக்கப்பட்டாள்.

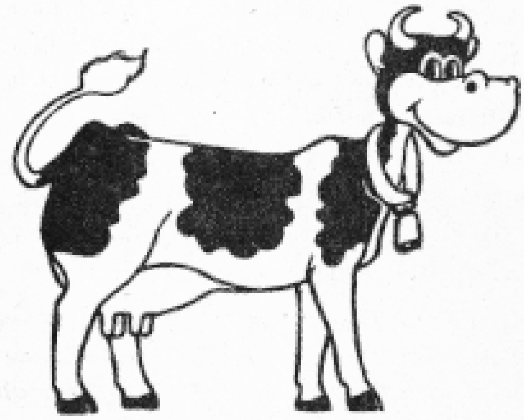
ஒரு முறை பயிர் சரியாக விளையாததால் விவசாயிக்கு வறுமை ஏற்பட்டது. அவன் தன் மனைவியைக் கேட்டான்: "நான் நம் பசுவை விற்பதைப் பற்றி நீ என்ன நினைக்கிறாய்?" உடனே அவன் மனைவி, "நல்ல விஷயம்" என்று சொன்னாள். அடுத்த நாள் விவசாயி பசுவுடன் நகரத்திற்குச் சென்றான்.

வெகு நாட்களாகவே, விவசாயியின் நல்ல தன்மைகளைச் சோதித்துப் பார்க்க வேண்டுமென்று நினைத்திருந்தார் ஒரு துறவி. விவசாயி பசுவுடன் வருவதைப் பார்த்து அவர் ஒரு ஆட்டை நடத்திக்கொண்டு அவன் எதிரே வந்தார்.

"எங்கே போகிறாய் நண்பனே?" என்று கேட்டார் துறவி. "என் வறுமையைப் போக்குவதற்காக இந்த மாட்டை விற்கப் போகிறேன் அய்யா!" என்று சொன்னான் விவசாயி. அதைக் கேட்டதும் துறவி கண்கலங்கியபடியே சொன்னார்:

"நண்பனே, உன்னிடமாவது ஒரு பசு இருக்கிறது. ஆனால் என்னிடம் இந்த ஆட்டைத் தவிர வேறு எதுவுமே இல்லை. மக்கள் இப்போதெல்லாம் எனக்குப் பிச்சையிடுவதும் இல்லை. எப்போதும் பட்டினி கிடக்க வேண்டியிருக்கிறது. இந்த ஆட்டை எடுத்துக்கொண்டு உன் பசுவைக்கொடு. பசுவின் பாலை விற்று நான் சற்று நல்லபடியாக வாழ்வேன்."

துறவியின் வார்த்தைகளைக் கேட்டு விவசாயி மனம் இரங்கினான். உடனே துறவியின் ஆட்டை வாங்கிக்கொண்டு தன் பசுவைக் கொடுத்தனுப்பினான். அவன் ஆட்டுடன் சற்று தூரம்தான்



நடந்திருப்பான், அதற்குள் வேறொரு மனிதன் அவன் எதிரே வந்தான். இந்த முறை வந்ததும் அந்தத் துறவிதான். ஆனால் இப்போது நோயாளி வேடத்தில் வந்திருந்தார். அவர் கையில் ஒரு கோழி இருந்தது.

"எங்கே போகிறாய் நண்பனே?" என்று கேட்டான் அந்த நோயாளி. "இந்த ஆட்டை விற்கப் போகிறேன் அய்யா!" என்று சொன்னான் விவசாயி.

கேட்பவனின் மனம் உருகும்படி நோயாளி தன் சிரம நிலையை எடுத்துக் கூறினான்:

"நண்பனே, உன்னிடமாவது ஒரு ஆடு இருக்கிறது. என்னிடம் இந்தக் கோழியைத் தவிர வேறெதுவும் இல்லை. நான் நோயினால் கடுமையாகப் பாதிக்கப்பட்டிருக்கிறேன். சிகிச்சை செய்துகொள்ளக்கூட பணம் இல்லை. இந்தக் கோழியை எடுத்துக்கொண்டு உன் ஆட்டைக் கொடுத்தாயானால் நான் அதை விற்று, சிகிச்சை செய்துகொள்வதற்கான பணத்தை சம்பாதிப்பேன்."

நோயாளியின்- நிலையைக் கண்டு உண்மையாகவே பரிதாபப்பட்டான் விவசாயி. உடனே அவன் ஆட்டை நோயாளியிடம் கொடுத்துவிட்டு கோழியுடன் நடந்தான்.

அவன் சற்றுதூரம்தான் நடந்திருப்பான். மறுபடியும் அந்தத் துறவி ஒரு முடவனின் வேடத்தில் அவன் எதிரே வந்தார். அவரிடம் ஒரு புறா இருந்தது.

"எங்கே போகிறாய் நண்பனே?"

"இந்தக் கோழியை விற்பதற்காகப் போகிறேன் அய்யா."

"நண்பனே, உன்னிடமோ ஒரு கோழி இருக்கிறது. என்னிடமோ இந்தப் புறாவைத் தவிர வேறெதுவும் இல்லை. நான் மிகவும் வறுமை நிலையில் உள்ளேன். இந்தப் புறாவை எடுத்துக்கொண்டு உன் கோழியைக் கொடுக்கிறாயா?"

விவசாயி சற்றும் தயங்கவில்லை. தன்னிடமிருந்த கோழியைக் கொடுத்துவிட்டுப் புறாவுடன் நடந்தான்.

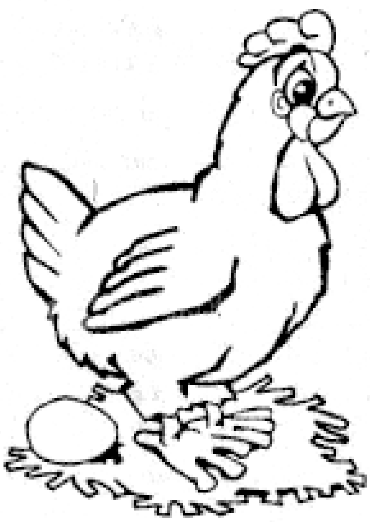
அவன் சற்று தூரம்தான் நடந்திருப்பான். இந்தமுறை, தலையில் கூடை நிறைய மாட்டுச் சாணத்துடன் ஒரு பெண் வேடமணிந்து வந்தார் துறவி.

"எங்கே போகிறாய் சகோதரனே?"

"இந்தப் புறாவை விற்பதற்காகப் போகிறேன் தங்கையே!"

"சகோதரனே, உன்னிடமாவது ஒரு புறா இருக்கிறது. என்னிடம் இருப்பதோ ஒரு கூடை மாட்டு சாணம்தான். எனக்கு உதவி செய்ய வேண்டுமென்று நினைத்தால், இந்த சாணத்தை எடுத்துக்கொண்டு உன் புறாவை எனக்குக்கொடு."

விவசாயி தயங்கவில்லை. புறாவைக் கொடுத்துவிட்டு ஒரு கூடை சாணத்துடன்



வீட்டிற்குத் திரும்பினான். வாயிலிலேயே காத்திருந்த மனைவி அவனை ஓடி வந்து வரவேற்றாள்.

"என்ன விலைக்கு பசுவை விற்றீர்கள்?" விவசாயியின் மனைவி ஆர்வமாகக் கேட்டாள்.

"என் அன்பான மனைவியே, நான் பசுவிற்குப் பதிலாக ஒரு ஆட்டை வாங்கினேன்."

மனைவி மகிழ்ச்சியுடன் சொன்னாள்: "நல்ல விஷயம்! நீங்கள் செய்தால் அது சரியான காரியமாகத்தான் இருக்கும். பசுவைவிட ஆடு எவ்வளவோ மேலானது!"

"என் அன்பான மனைவியே, ஆட்டிற்குப் பதில் நான் ஒரு கோழியை வாங்கினேன்!"

"மிகவும் நல்லது. ஆட்டைவிட கோழி நிச்சயமாக உயர்ந்ததுதான்!"

"என் அன்பான மனைவியே, கோழிக்குப் பதிலாக நான் ஒரு புறாவை வாங்கினேன்!"

"அருமையான காரியம்! கோழியால் பிரச்சினைகள்தான் அதிகம். கண்ட இடத்தில் எச்சமிட்டு வைக்கும். புறா மிகவும் அழகான பறவை".

"என் அன்பான மனைவியே, புறாவிற்குப் பதிலாக நான் ஒரு கூடை சாணத்தை வாங்கினேன்!"

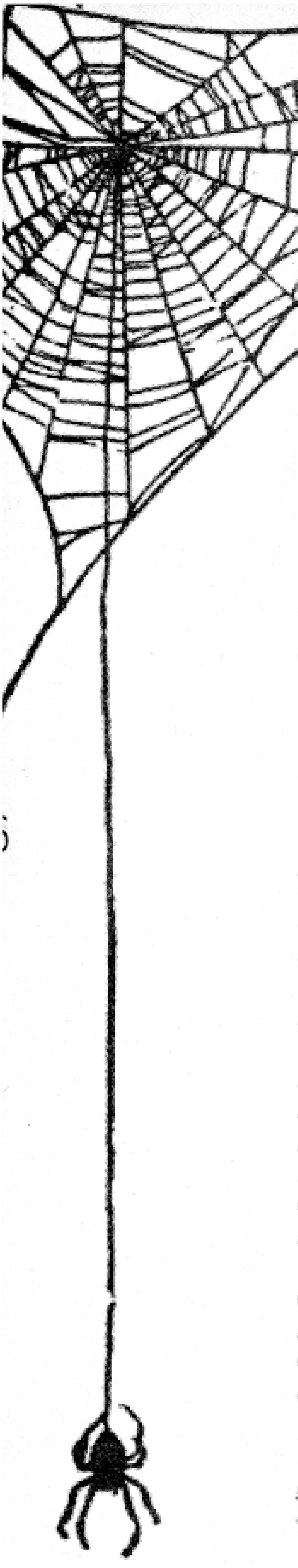
"நமக்கு எது தேவையென்று மிகச் சரியாக முடிவு செய்திருக்கிறீர்கள்! அடுத்து வருவது மழைக்காலம். நாம் இந்த சாணத்தைக் கொண்டு வராட்டி தட்டி காயவைப்போம்!"

அவன் சொல்லி முடித்ததும், மறைந்திருந்து பார்த்துக்கொண்டிருந்த துறவி ஓடிவந்தார். விவசாயியைக் கட்டிப்பிடித்துச் சொன்னார்:

"நண்பனே! உன் கருணையை நான் நன்றாகப் புரிந்துகொண்டேன்! மாட்டையும், ஆட்டையும், கோழியையும், புறாவையும் இப்போதே கொடுத்து விடுகிறேன். உன் மனதுக்கு ஏற்றாற் போலத்தான் உனக்கு மனைவி அமைந்திருக்கிறாள். இந்த சாணத்திலிருந்து கொஞ்சம் எடுத்து அதனால் ஒரே ஒரு வராட்டி மட்டும் செய்யுங்கள். அதை உலர வைத்து அடுப்பெரித்துப் பாருங்கள்..." துறவி விடைபெற்ற பிறகு அங்கே விவசாயியின் மாடும் ஆடும் கோழியும் புறாவும் நின்றிருந்தன.

விவசாயியின் மனைவி ஒரு வராட்டி செய்து உலர வைத்தாள். பிறகு அதைக்கொண்டு அடுப்பெரித்தாள். அந்த வராட்டியிலிருந்து பல நிறங்களுடைய சுடர்கள் தோன்றின.

மஞ்சள் நிறச் சுடர் அவர்களுக்குப் பெரும் செல்வத்தை அளித்தது. வெண்மை நிறத் தீச்சுடர் மங்காத புகழையளித்தது. பச்சைநிறத் தீச்சுடர் அவர்களுக்கு நீண்ட ஆயுளை அளித்தது.



நூலினால் ஒரு அரண்மனை

தமிழில் - அம்பிகா நடராஜன்

பழைய சாமான்கள் பத்திரப்படுத்தி வைக்கும் அறையில் ஒரு காலி தகர டப்பாவை எடுப்பதற்காக தேடியபோது, அந்த அறையின் மூலையில் பெரிய சிலந்தி வலை ஒன்றை சுபா பார்த்தாள். அதன் நடுப்பகுதியில் ராஜ மிடுக்கோடு உட்கார்ந்திருந்தது ஒரு சிலந்தி.

அதைப் பார்த்து முதலில் அவள் பயந்தாலும், வலைக்குள் தவம் செய்வதுபோல அசையாமல் உட்கார்ந்திருந்த சிலந்தியை பார்த்துக்கொண்டே இருக்க அவளுக்கு ஆசையாக இருந்தது. நீண்ட நேரம் அதை பார்த்துக்கொண்டு நின்றாள். ஆனால் அது அசையவே இல்லை.

திடீரென்று எங்கிருந்தோ ஒரு ஈ பறந்து வந்து வலையில் அகப்பட்டுக் கொண்டது. பறக்க முடியாமல் வலையில் ஒட்டிக் கொண்டது. வலையில் இருந்து விடுபட ஈ எவ்வளவோ முயற்சித்துப் பார்த்தபோது, அது இன்னும் நன்றாக ஒட்டிக்கொண்டதே ஒழிய அதனால் அசைய முடியவில்லை. அதுவரை அமைதியாகத் தவம் செய்து கொண்டிருந்த சிலந்தி ஓடிவந்து ஈயைப் பிடித்ததும், விழுங்கியதும் கண்இமைக்கும் நேரத்தில் நடந்துவிட்டது.

சுபாவுக்கு ஆச்சரியம். இது எப்படி சாத்தியமானது?

''நீ ஒரு வீரன்தான் என்று தெரிந்துகொண்டேன். ஆனால் ஒரு சந்தேகம். ஈ வலையில் விழுந்து ஒட்டிக்கொண்டது போல நீ ஓடி வந்தபோது ஒட்டிக்கொள்ளவில்லையே, ஏன்? இந்த மாயாஜாலம் எப்படி நடக்கிறது?'' என்று கேட்டாள்.

''அதில் கொஞ்சம் மேஜிக் இருக்கு, உனக்கு நான் அதைச் சொல்லிவிட்டால் என் நிலைமை சிக்கலாகிவிடுமே,'' என்றது சிலந்தி.

''இல்லை, இல்லை. இந்த ரகசியத்தை நான் யாரிடமும் சொல்ல மாட்டேன். உன்னுடைய இரையை தடுக்க மாட்டேன், போதுமா? நீ மட்டும் வலையில் ஒட்டிக் கொள்ளாமல் இருக்கும் மேஜிக்கை மட்டும் சொல்லித்தா,'' என்றாள்.

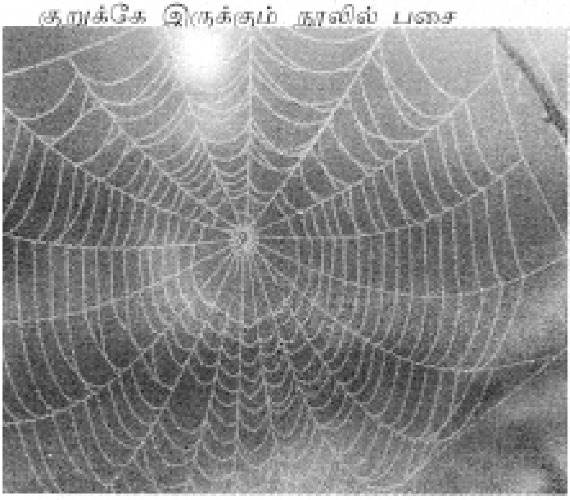
''சரி, அதற்கு நீ எனக்கு என்ன தருவாய்?''

''ஆஹா, இப்போ என்ன செய்றது? ம்... என்னோட நண்பர்களுக்கு கொடுக்கலாம் என்று ஒரு மாம்பழம் வைத்திருக்கிறேன். அதை உனக்குத் தர்ரேன்.''

''வேண்டாம், வேண்டாம். அதையெல்லாம் உன் நண்பர்களுக்கே கொடு. நான் சின்னப் பூச்சிகளைத்தான் சாப்பிடுவேன்.''

''சரி, இன்னும் வலையில் நீ ஒட்டிக்கொள்ளாமல் இருப்பதன் ரகசியத்தை எனக்குச் சொல்லவில்லையே?''

''சொல்கிறேன். நீ என் வலையை நன்றாக உன்னிப்பாகப் பார்த்திருக்கிறாயா? அதில் வட்டவட்டமாகவும், வட்டத்தின் குறுக்கேயும் நூல்கள் இருக்கும். அதில் வட்டமாக இருக்கும் நூலில் மட்டுமே ஒட்டிக்கொள்ளும் பசை இருக்கும். குறுக்கே இருக்கும் நூலில் பசை



இருக்காது. வலையில் நடக்கும்போது குறுக்கே இருக்கும் இழைகளில் மட்டுமே நடப்பேன். வட்டமான இழைகளை நான் தொடவே மாட்டேன்.''

''நீ மறந்துபோய் அவசரத்தில் தொட்டுவிட்டால் என்ன ஆகும்?''

''ஒரு பிரச்சினையும் வராது. என்னுடைய வளைந்த கால்களும், அதில் இருக்கும் பிரத்தியேகமான ரோமங்களும் இழைகளில் ஒட்டிக்கொள்ளாமல் இருக்க உதவும்.''

''உன்னிடமும் உன்னுடைய வலையிலும் இத்தனை டெக்னிக் இருக்கா. நான் போய் எல்லார்கிட்டயும் சொல்லப்போறேனே.''

''அப்படிச் செய்யாதே. யார்கிட்டயும் சொல்ல மாட்டேன் எனக்கு உறுதி தந்திருக்கிறாய். இந்த சின்னப் பூச்சிகள் தானே என்னோட உணவு. அவை கிடைக்காமல் நான் எப்படி உயிர்வாழ முடியும்?''

''ஓ. நீ சொல்றதும் சரிதான்,'' என்று கூறிவிட்டு, தேடி வந்த காலி தகர டப்பாவை எடுத்துக் கொண்டு கடா திரும்பினாள். இப்பொழுது அவளுக்கு மற்றொரு பிரெண்ட் கிடைச்சாச்சு.

நன்றி - யுரேகா மலையாள இதழ்

ஒரு உண்மையான ஆய்வின் கதை

C.வெங்கடேசன்

மணி :ஏ! அது ரொம்பக் கஷ்டம்டா! என்னால முடியாது!

சுடர் :குழுவா ஆய்வு செய்யும்போது நீ மட்டும் விதிவிலக்கா? எல்லாரும்தான் அதுல ஈடுபடணும்.

பாரதி :சுடர் சொல்றது சரிதான். நம்ம ஆய்வு பயனுள்ளதா இருக்கணும்னா எல்லாம் அதுல முழு மனசோட ஈடுபடணும்.

அறிவியல்

அண்ணா: அடடே! என்ன பலமான ஆலோசனைகள் நடக்குது?

சுடர் :நாங்கள்லாம் தேசிய குழந்தைகள் அறிவியல் மாநாட்டுக்கான ஆய்வுல ஈடுபட்டிருக்கோம்ணா?

அ. அ. :இனம் விஞ்ஞானிகள் ஆகப்போறீங்கன்னு சொல்லுங்க!

பாரதி :ஆமாண்ணா! தேவையான தகவல்களை எல்லாரும் திரட்டுறதுதானே குழு ஆய்வுக்கு முக்கியம்.

மணி :எல்லாரும் தகவலை திரட்டுறதால ஆய்வோட முடிவு மாறிடப்போகுதா என்ன?

பாரதி :ஆய்வோட முடிவ இப்ப எப்படி சொல்ல முடியும்ங்கிறதுதான் என்னோட கேள்வி?

அ.அ. :உண்மைதான். பல ஆய்வுகள் பல வித்தியாசமான முடிவுகளை தந்திருக்கு.

மணி :எதிர்பாராத முடிவுகளையுமா?

பாரதி :X-ray கண்டுபிடிக்கப்பட்ட மாதிரி, இல்லையா?

அ.அ. :ஆமாம். அது மட்டுமில்லாம, ஆய்வில ஈடுபாட்டோட நாம உற்று நோக்குற விஷயங்கள் ஆய்வோட திசையையே மாத்திருக்கு.

சுடர் :பிள்ளையார் பிடிக்க குரங்கான மாதிரின்னு சொல்வாங்களே அது மாதிரியா?

அ.அ. :ஆமாம். உங்களுக்கெல்லாம் மேடம் மேரி கியூரியைத் தெரியும்தானே!

மணி :அவங்க நோபல் பரிசு வாங்கின முதல் பெண் விஞ்ஞானி இல்லையா?

பாரதி :ரேடியம்கிற தனிமத்தை அவங்கதான் கண்டுபிடிச்சாங்க. சரிதானே!

அ.அ. :இரண்டுமே சரிதான்! கதிரியக்கத் தனிமங்களை பத்தி ஆய்வு செஞ்சு அவங்க கணவரோட சேர்ந்து வெளியிட்ட தன்னோட ஆய்வுக் கட்டுரைக்கு முதல் நோபல் பரிசை வாங்கினாங்க.

மணி :கதிரியக்கம்னா என்னண்ணா?

அ.அ. :சூரியன்லேர்ந்து நமக்கு ஒளி கிடைக்குது இல்லையா?

மணி :ஆமாம்!

அ.அ. :அதுவும் ஒருவகை கதிர்தான்.

அது ஃபோட்டான் துகள்களால ஆனது. நிரூபிச்சு இருக்காங்க. அதாவது மின்காந்த அலைதான். அதுபோல சில அதிக அணு நிறைகொண்ட தனிமங்கள் கதிர்களை, மின்காந்த அலைகளை வெளியிடுது. அணுக்கள் தன்னாலே சிதையறதாலே!

சுடர் :அப்படின்னா அதுவும் ஒளியா? என்ன நிறம்?

அ.அ. :நான் முன்னயே சொன்ன மாதிரி. இதுவும் ஒருவகை மின்காந்த அலை. ஆனா இது கண்ணுக்குப் புலப்படக்கூடிய நிறங்களின் எல்லைக்குள்ள வராது.

மணி :அதனால் அதற்கு கிடையாது இல்லையா?

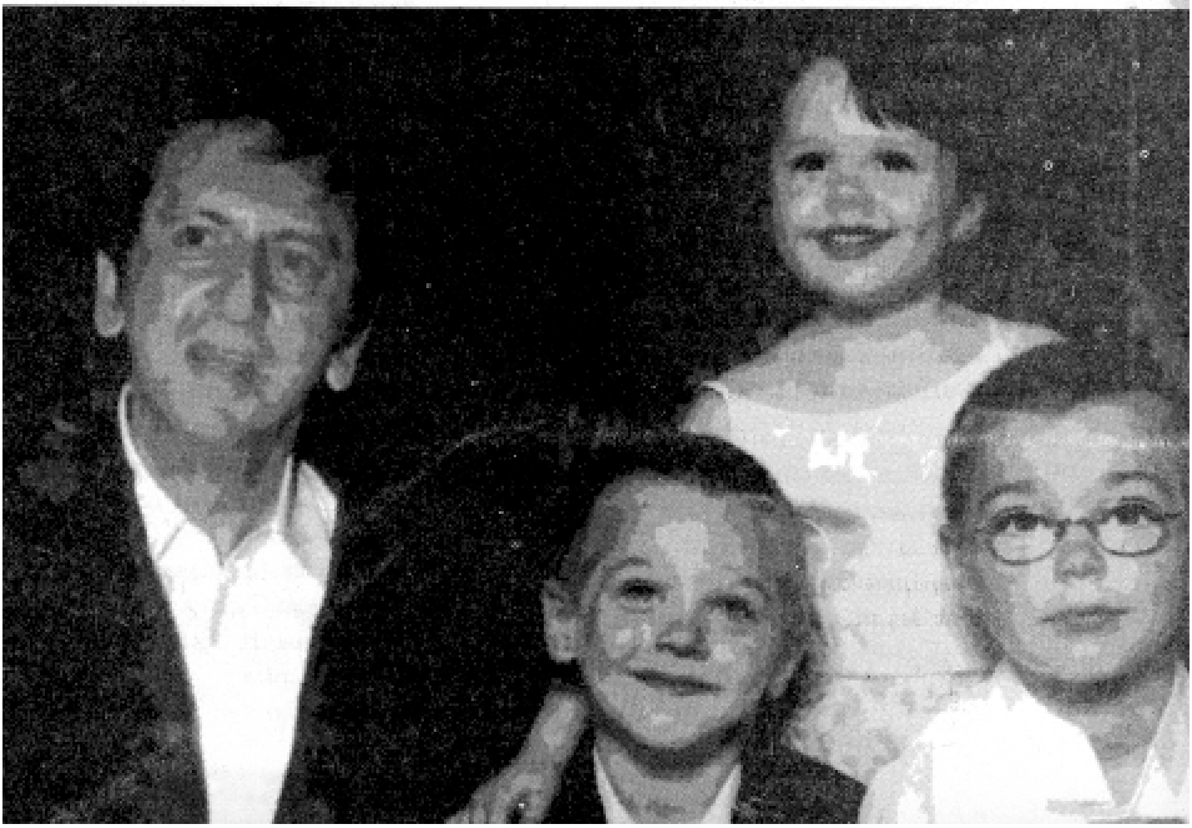
அ.அ. :ஆமாம். இந்த கதிர்கள் அணுவிலிருந்து வரதினாலே இதை அணுக்கதிர்கள்னு சொல்றோம். இதுல ஆல்பா, பீட்டா, காமான்னு மூனு வகை இருக்கு. இதைப்பத்தி விரிவா இன்னொரு நாள் பேசவோம். இப்போ மறுபடி மேரி கியூரிகிட்டே போகலாம்.

சுடர் :இதைப் பத்தின ஆய்வைத் தான் அவங்க செஞ்சாங்களா?

அ.அ. :இல்லை. சுவாரசியமான விஷயமே அதுதான். மேரி கியூரி அப்போ இரும்பு, ஸ்டீல் இதோட காந்தத் தன்மைகளைப் பத்தின ஆய்வுலதான் ஈடுபட்டு இருந்தாங்க. அப்போதான் அவங்க கவனம் பெக்குரல்ன்ற விஞ்ஞானி யுரேனிய உப்புகள்ல செஞ்ச ஆய்வின் பக்கம் திரும்பிச்சு. அதில அவர் விடை காண முடியாம விட்டிருந்த பல கேள்விகளுக்கு விடை காண முயற்சி செஞ்சாங்க.

பாரதி :இடையில பெக்குரலோட குரல் கேட்டுடுச்சி!

சுடர் :அவங்க புதுசா ஏதாவது



கண்டுபிடிச்சாங்களா?

அ.அ. :ஆமாம்! யுரேனிய தாதுக்களோட (பிட்ச்பிளென்ட்) கதிரியக்க அளவு சுத்தமான யுரேனியத்தைவிட அதிகமா இருக்கிறதை கண்டுபிடிச்சாங்க. அப்படீன்னா, யுரேனியத்தை விட அதிக அணுக்கதிர் வீசக்கூடிய வேறொரு தனிமம் இதில இருக்கணும்கிற முடிவுக்கு வந்தாங்க. இதற்கப்புறம்தான் அவங்க கணவர் பியரி கியூரியும் இந்த ஆய்வுல ஆர்வம் காட்ட ஆரம்பிச்சாரு.

சுடர் :இதுவரைக்கும் அவங்க தனியாத்தான் ஆய்வை செஞ்சாங்களா?

அ.அ. :ஆமாம்! இந்த நிலையிலதான் அவங்க கணவர் அவங்க ஆய்விலகூட இணைஞ்சு செயல்பட ஆரம்பிச்சாரு. ஏன்னா அவரு வேறொரு ஆய்வுக்காக உருவாக்கி இருந்த உபகரணம் இந்த ஆய்வுக்குப் பயன்பட்டுது.

பாரதி :அது என்ன உபகரணம்?

அ.அ. :அது ஒரு எலக்ட்ரோமீட்டர். சிறிய அளவு மின்னோட்டத்தையும் அளக்கிற கருவி.

சுடர் :இரண்டு பேரும் சேர்ந்த உடனே வேலை சுலபமாயிருக்கும் இல்லையா?

அ.அ. :இப்ப இருக்கிற மாதிரி நவீன வசதிகள் கொண்ட ஆய்வகங்கள் அப்ப கிடையாது. ஒரு பழைய ஷெட்டுல, கொட்டகைல, பல கடினமான சூழல்களுக்கு மத்தியில், ஆபத்தான வேதிப் பொருட்களோட அவங்க தங்களோட ஆய்வை தொடர்ந்து செஞ்சாங்க.

சுடர் :ரொம்பக் கஷ்டம் இல்ல?

அ.அ. :வேலை ரொம்ப கடினமானதுதான். பிட்சிபிளன்ட் தாதுவில இன்னொரு தனிமம் இருக்கிறத நிரூபிக்க அதை பிரிச்சு எடுக்கணும். அதற்கு முதல்ல அந்த தாதுவில் இருந்து யுரேனியம் தோரியத்தை பிரிச்சு எடுத்தாங்க. அப்புறமும் மீதி கரைசல்ல கதிரியக்கம் இருக்குன்னு நிரூபிச்சாங்க. அதுமட்டும் இல்ல. அதுக்கு காரணமா இருந்த தனிமத்தை பிரிச்சு எடுக்க பல முறைகளை கையாள வேண்டி வந்தது.

பாரதி :அதுக்கு என்னல்லாம் செய்ய வேண்டியிருந்தது?

அ.அ. :முதல்ல தாதுவை அமிலத்துல கரைக்கணும். பிறகு சல்பைடா மாத்த ஹைட்ரஜன் சல்பைடு வாயு செலுத்தணும். அப்புறம் வீழ்படிவை தனியா பிரிச்சு அம்மோனியம் சல்பைடுல கரைக்கணும். அதில வர வீழ்படிவை நைட்ரிக் அமிலத்தில கரைக்கணும். அப்புறம் சல்பேட்டோட சேர்த்து வீழ்படிவா ஆக்கணும். அப்புறம் அம்மோனியா சேர்த்து கரைக்கணும். இதெல்லாம் செஞ்ச பின்னாடியும் தேவையான தனிமம் எங்கேயும் சிந்திடாம, வீணாப் போய்டாம, அளவு எதிலயும் அதிகமா போகாம செய்யணும்னா பலமுறை இந்த விஷயங்களை செஞ்சு செஞ்சு வர முடிவுகளை பதிவு செஞ்சு, ஒவ்வொரு கட்டத்திலயும் தேவையான பொருள் எங்க இருக்குங்கிறதை

பரிசோதனைகள் மூலம் உறுதி செஞ்சு பதிவு செய்யணும். இதற்கு தேவையான சாதகமான, பாதகமான சூழல்கள் நிபந்தனைகள் என்னங்கறதையும் பதிவு செய்யணும்.

மணி :அப்பப்பா! இது பெரிய வேலையா இருக்கும் போல!

பாரதி :ஆமாம்! ஆராய்ச்சின்னா சும்மாவா?

அ.அ. :நான் சொன்ன படிகள் எல்லாமே ஏற்கெனவே யாரோ உருவாக்கி வச்சதுங்கற மாதிரி இல்ல. பலகட்ட பரிசோதனை மூலம், அவங்க உருவாக்கினாலும் உண்டு.

சுடர் :இதற்கப்புறமாவது தனிமம் கிடைச்சுடுச்சா?

அ.அ. :இல்லை. எல்லா முறைகள்ல பிரிச்ச பின்னாடியும் கடைசியா அவங்களுக்கு பிஸ்மத் ஹைட்ராக்சைடும் தேவையான தனிமமும் பிரிக்க முடியாதபடி கலந்து இருக்கிறது தெரிய வந்தது.

பாரதி :அப்புறம் அதை எப்படி பிரிச்சாங்க?

அ.அ. 700° C க்கு இந்த கலவையை காற்று நீக்கப்பட்ட குழாய்ல சூடாக்கும்போது அந்தக் குழாய்ல குளிர்ந்து ஒட்டிக்கிட்ட கறுப்பு சல்பைடுதான் அந்த தனிமம். அதை பிரிச்சு எடுத்தாங்க. அது யுரேனியம் தோரியத்தை விட 400 மடங்கு அதிக கதிரியக்கத்தோட இருந்ததாம்.

சுடர் :அப்பாடா! ஒரு வழியா தனிமத்தை பிரிச்சிட்டாங்க. அதுக்கு என்ன பேர் வச்சாங்க?

மணி :நானாயிருந்தா 'தனிமம் மணி'ன்னு பேரு வச்சிருப்பேன்.

அ.அ. :அவங்க அந்த தனிமத்துக்கு அவங்க தாய்நாட்டின் நினைவா போலோனியம்னு பேரு வச்சாங்க. மேரிகியூரியோட தாய்நாடு போலந்து.

பாரதி :இதற்காகத்தான் அவங்களுக்கு நோபல் பரிசு கிடைச்சுதா? அப்ப ரேடியம்?

அ.அ. :அந்த தம்பதிகளுக்கு முதல் நோபல் பரிசு போலோனியத்துக்குத்தான் கிடைச்சுது. ஆனாலும் அவங்க ஆய்வை அதோட நிறுத்திக்கல.

சுடர் :அடடா? வாழ்க்கை முழுக்க ஆராய்ச்சியா?

அ.அ. :ஆராய்ச்சிதான் வாழ்க்கையே! அவங்க முந்தின ஆராய்ச்சில ஈடுபடும்போதே பேரியம் சல்பைடுல கதிரியக்கம் அதிகம் இருக்கிறத உணர்ந்தாங்க.

பாரதி :அப்போ வேறொரு தனிமம் பேரியம்கூட இருக்கும்னு நினைச்சிருப்பாங்க.

அ.அ. :ரொம்ப சரியா சொன்ன. அந்த கலவையோட குளோரைடுகளை திரும்ப திரும்ப நீர் மற்றும் ஆல்கஹாலை சேர்த்து கரைச்சு வீழ்படிவாக்கி பலமுறை செய்தபிறகு வந்த வீழ்படிவுல யுரேனியத்தை விட 900 மடங்கு கதிரியக்கம் இருந்ததாம்.

மணி :அடேங்கப்பா! அப்ப இதுதான் அவங்க கண்டுபிடிச்ச தனிமம் ரேடியம் இல்லையா?

சுடர் :அடடே! ஒரு வழியா நீயும்

கதையோட நூலைப்பிடிச்சுட்ட.

அ.அ. :இது கதையல்ல. நிஜம்மா நடந்தது. அவங்க பிரிச்சு எடுத்து தனிமத்தோட அளவு ரொம்ப ரொம்பக் குறைவா இருந்தது. ஒரு கிராம்ல 1000ல ஒரு பங்கு அளவுலதான் இருந்தது. அதாவது மி.கி. அளவுல.

மணி :அப்புறம்?

அ.அ. :அவங்களோட ஆய்வை நிருபிக்கிறதுக்காக இன்னும் அதிகமான அளவு தனிமங்களைப் பிரிச்சு எடுக்கணும்னு தீவிர முயற்சி எடுத்துக்கிட்டாங்க.

பாரதி :எவ்வளவு கிடைச்சுது?

அ.அ. :ஒரு டன் பிட்ச்பிளெண்ட் தாது அதாவது 1000 கிலோ தாதுவிலிருந்து தனிமத்தை பிரிச்சு எடுக்கிற வேலையை அவங்க ஆரம்பிச்சாங்க. அப்பதான் அதிக அளவு தேவையான தனிமம் கிடைக்கும்னு இதை செஞ்சாங்க. கிட்டத்தட்ட மூன்று வருடங்களுக்கு மேல கடுமையான உழைப்புக்குப் பின்னாடி 1902ல அணு எடை கண்டுபிடிக்கத் தேவையான அளவுக்கு ரேடியம் குளோரைடை அவங்க பிரிச்சு எடுத்தாங்க. 1000 கிலோ தாதுவிலிருந்து அவங்களால பிரிச்சு எடுக்க முடிஞ்ச ரேடியம் குளோரைடு ஒரு கிராமுக்கு குறைவா. அதாவது ஒரு கிராம்ல பத்தில ஒரு பகுதிதான்னு சொன்னா அவங்க எவ்வளவு கடினமாகவும் கவனமாகவும் இந்த வேலையை செஞ்சு இருக்கணும்னு யோசிச்சுப் பாருங்க.

சுடர் :1000 கிலோ கிராம்லயிருந்து அதாவது (1000000 கிராம்) 1 லட்சம் கிராம்லிருந்து 1 கிராமுக்கும் கம்மியாவா?

அ.அ. :ஆமா! அதுவும் அவங்க வேலை செஞ்ச நாட்கள்ல இவ்வளவு நவீன ஆய்வக வசதிகள் கிடையாது. ஒரு பழைய ஷெட்டுல, கடினமான சூழல்கள்ல, ஆபத்தான (கொட்டகைல) வேதிப் பொருட்களுக்கு மத்தியில இந்த பரிசோதனைகளை செஞ்சாங்க.

மணி :அவங்களுக்கு இரண்டு என்ன? நாலு நோபல் பரிசுகூட கொடுக்கலாம்.

அ.அ. :ஆனா அவங்க நோபல் பரிசுக்காக இந்த ஆய்வுகளை செய்யலை.

சுடர் :அப்படியாயிருந்தா முதல் நோபல் பரிசோட நிறுத்தி இருப்பாங்களே.

அ.அ. :ஆமாம்! ஆய்வோட வேகமும், ஆய்வுல இருந்த ஈடுபாடும், அறிவியல் முறைகள் மேல இருந்த நம்பிக்கையும் அவங்களோட விடாமுயற்சியும்தான் அவங்களை இந்த உயரத்துக்கு கொண்டு வந்துச்சு.

பாரதி :அந்த மன உறுதியும், அறிவியல் அணுகு முறைகள்ல நம்பிக்கையும் எங்களுக்கும் வேணும்னு சொல்றீங்க.

சுடர் :புரிய வேண்டியவங்களுக்கு புரியணுமே!

மணி :எனக்கும் புரிஞ்சுடுச்சுப்பா. நாம ஆராய்ச்சிய தொடரலாம்.

தடுமாற்றம் அடையும் சூறாவளிகள்

த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்

உள்ளபடியே கலிகாலம் - பிறந்துவிட்டதோ - இல்லையோ புவிக்கு கலிபிடித்துள்ளது. குறிப்பாக புவிக்கோளின் தட்பவெப்ப காலநிலை தாறுமாறாக செயல்படத்துவங்கியுள்ளது.

காலநிலை என்பது சமச்சீராக இயங்கும் நிகழ்வு இல்லை. ஒரு ஆண்டு அதிக மழை எனில் வேறுஒரு ஆண்டு குறைவான மழை; ஒரு ஆண்டு சுட்டெரிக்கும் வெயில் என்றால் மற்ற ஒரு ஆண்டில் கோடையின் உக்கிரம் தணிந்தநிலை என மாறிமாறி ஏற்றதாழ்வாக அமைவது காலநிலையின் இயல்பு. எனினும் "சராசரி" காலநிலை என்று கொள்வதும், சராசரிக்கு சற்றே பொருந்தியவாறு காலநிலை அமைவதும் வழக்கம்.

ஆனால் கடந்த 40 ஆண்டுகளில் புவியின் காலநிலை மாற்றம் கண்டுள்ளது. தடுமாற்றம் அடைந்துள்ளது. வெப்பமண்டல பகுதியில் கடந்த 40 ஆண்டுகளில் சூறாவளி தோன்றுவது குறைந்துள்ளது. பெருமழை அல்லது பனிபொழிவைத் தரும் சூறாவளிகளின் எண்ணிக்கை குறைந்து வரும் அதே வேளையில் உக்கிரமாக வீசும் சூறாவளிகள் அதிகரித்தவண்ணம் உள்ளன.

அதாவது தற்போது குறைவான சூறாவளி ஆனால் ஆற்றல் வலிமைமிக்க சூறாவளி என்ற நிலையை எட்டி வருகிறது என விஞ்ஞானிகள் கவலை தெரிவிக்கின்றனர். தரடிகிரிபாகைக்கு வடக்கிலும் தெற்கிலும் 66 டிகிரிபாகை வரை உள்ள இடைப்பட்ட பகுதியே வெட்ப மண்டலபகுதி. இந்த பகுதியில் சூறாவளிகள் ஏற்படுவது இயல்பு.

குறைவான ஆனால் ஆற்றல்மிக்க சூறாவளிகள் புவியின் தட்பவெப்ப நிலையை மாற்றுகின்றன. அடர்த்தியான மேகம் கொண்ட சூறாவளி சூரிய ஒளியை விண்வெளிக்கு பிரதிபலித்து அனுப்புகிறது. ஆகையால் அந்த பகுதியின் நிலம் அவ்வளவு சூடாகாமல் வெப்பம் தணிகிறது. அதேசமயம் பூமியின் நிலத்திலிருந்து பிரதிபலிக்கும் வெப்பக்கதிர்களை சூறாவளி மேகம் தடுத்துவிடுகிறது. ஆகவே இடைப்பட்ட வளிமண்டலம் வெப்பமடைகிறது.

காலநிலை மாற்றம் குறித்த சர்வதேச அமைப்பு IPPC இதுகுறித்து ஏற்கனவே எச்சரிக்கை விடுத்துள்ளது. புவியின் வளிமண்டல கார்பன்டை ஆக்சைடு அளவு உயரஉயர காலநிலை தடுமாறும். குறைவான எண்ணிக்கையில் ஆனால் வலிமைமிக்க சூறாவளிகள் உருவாகும் என்று எச்சரிக்கை செய்துள்ளது. இந்த ஆய்வு IPCC யின் அளிப்பை உறுதிபடுத்தியுள்ளது. சூறாவளி மற்றுமல்ல புயல்காற்றும் வலிமைமிக்கதாக மாறிவருகிறது. புயல்காற்றின் விளைவாக கடல்கொந்தளித்து நிலத்தின்மீது மோதும். அவ்வாறு கடல் கொந்தளித்து மோதும்போது அந்த நிலபரப்பு சற்றே அதிரும். நம்மால் உணரமுடியாத அளவு மெல்லிய அதிர்வு என்றாலும் நிலநடுக்க அளவிகள் இந்த மென்மையான அதிர்வையும் உணர்ந்து பதிவுசெய்யும். சுமார் 30 வினாடி அதிர்வு ஏற்படும் இந்த நிகழ்வை நிலப்பரப்பின் உட்பகுதியில் உள்ள நிலநடுக்க கருவிகள்கூட பதிவு செய்ய இயலும்.

1972 முதல் 2008 வரையிலான இத்தகைய புயல் வழி ஏற்பட்ட அதிர்வுகளை தொகுத்துப் பார்த்தனர் விஞ்ஞானிகள். அதிக வலுவான புயல்காற்று வீசுவது அதிகரித்த போக்கில் உள்ளது. ஆனால் மொத்த புயல்காற்றின் எண்ணிக்கை குறைந்த வண்ணம் உள்ளது என்பது இதிலிருந்து புலனாகிறது.

வளிமண்டல மாசின் காரணமாக ஏற்பட்டுவரும் இந்த காலநிலை மாற்றங்கள் கவலை அளிப்பதாக உள்ளது. சூறாவளி மற்றும் புயல் காற்றின் எண்ணிக்கை குறைந்து வருகிறது என்று மகிழ்ச்சி அடைந்துவிட -முடியாது வலிமையான ஆற்றல்மிக்க சூறாவளி மற்றும் புயல்காற்று மிகமோசமான பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். பயிர்நாசம் வெகுவாக அமையும். உயிர்சேதம் பொருள் அழிவு என விளைவுகள் அவலமாக இருக்கும்.

வலுகுறைந்து சூறாவளி மற்றும் புயல்காற்றை சமாளிப்பதுபோல வலுவான ஆற்றல்மிக்க சூறாவளி புயல்காற்றை சமுதாயத்தின் அடித்தட்டில் உள்ளவர்களால் சந்திக்க முடியாது. சமுதாயத்தின் கடைநிலையில் உள்ளோர் இதன் காரணமாக வெகுவாக பாதிக்கப்படுவார்கள்.

சொல்லச் சொல்ல இனிக்குதடா

ம. வீரையா

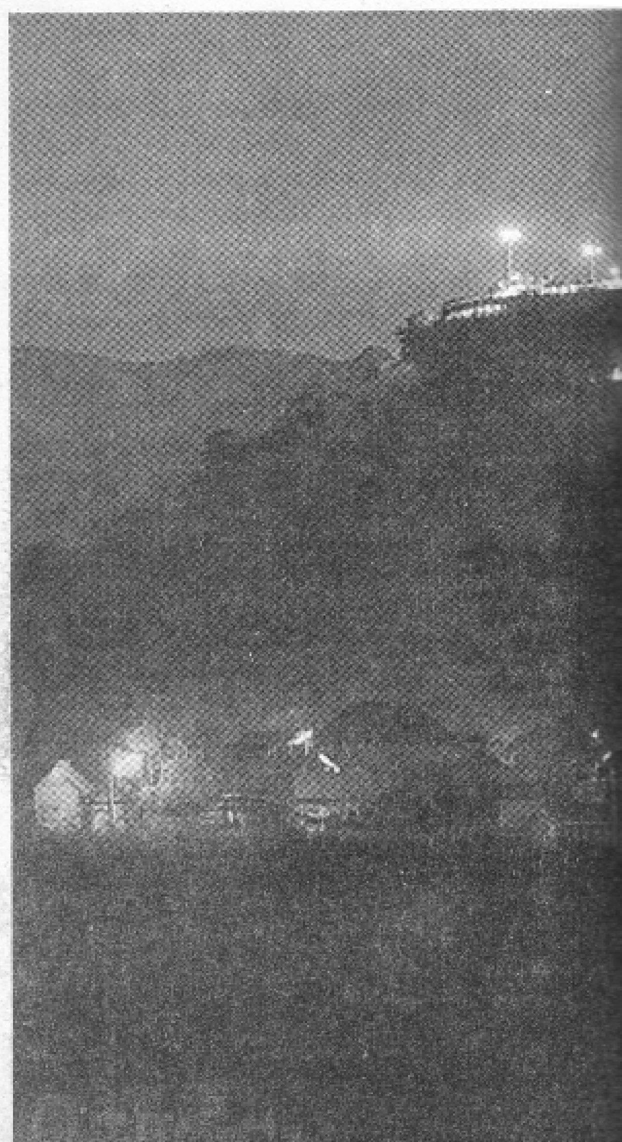
திருப்பதி என்றால் சட்டென்று ஞாபகம் வருவது லட்டு. திருநெல்வேலி என்றால் நாம் நினைவில் கொள்வது அல்வா. அதுபோல பழனி என்றால் பஞ்சாமிர்தம் என்று நினைவில் வருவது மட்டுமின்றி நாக்கும் சொட்டாம் போடச் சொல்லுகிறது. ஆம் அந்த பஞ்சாமிர்தத் தயாரிப்பை நேரில் கண்டால் கொள்ளை இன்பம். மனதிற்கு மட்டுமல்ல நம் நாவிற்கும்தான்.

மாநில துளிர் இல்லப் பயிற்சிப் பட்டறைக்கு வந்த கருத்தாளர்கள் பழநி கோயிலின் அடிவாரம் மின் இழுவை ரயில் நிலையம் அருகில் உள்ள தானியங்கி பஞ்சாமிர்த தயாரிப்பு நிலையத்திற்கு சென்றோம். உள்ளே செல்ல சிறப்பு அனுமதியுடன் சென்றோம். கோவில் நிர்வாகிகளான நடராஜன், ராஜமாணிக்கம் இவர்கள் ஒவ்வொரு இடத்தையும் காண்பித்து விளக்கினார்கள்.

அதென்னங்க பஞ்சாமிர்தம் அதில் என்ன வெறும் ஐந்து அமிர்தங்கள் இருக்கிறதா என்றோம் ஆமாம் ஆமாம் முதலில் மலைவாழைப்பழம், சலித்த பொன்னிறமான நாட்டுச் சர்க்கரை, கல்கண்டு, ஏலக்காய், பேரிச்சம் பழம் இந்த ஐந்தும் போட்டுதான் தயாரிச்சாங்க. ஆனா தற்போது சுவைக்காக ஆவின் நெய்யும், காதி தேனும் சேர்க்கிறாங்களாம்.

மக்களின் கூட்டத்திற்கேற்ப உற்பத்தி போதாது என தானியங்கி கலவை இயந்திரத்தை ஏற்படுத்தினாங்களாம். அதெப்படிங்க இவ்வளவு உற்பத்திக்கு வாழைப்பழம் போதுமானதா உள்ளதா என கேட்க பழனிமலை, தாண்டிக்குடி, சிறுமலை போன்ற மலைவாழை தவிர கற்பூரவல்லி பழம் மட்டுமே சேர்க்கிறாங்க. மற்ற வாழைப்பழம் சேர்த்தால் சீச்சீ.. இந்த பழம் புளிக்கும் என்பது போல அதன் சுவை மாறிவிடுகிறதாம்.

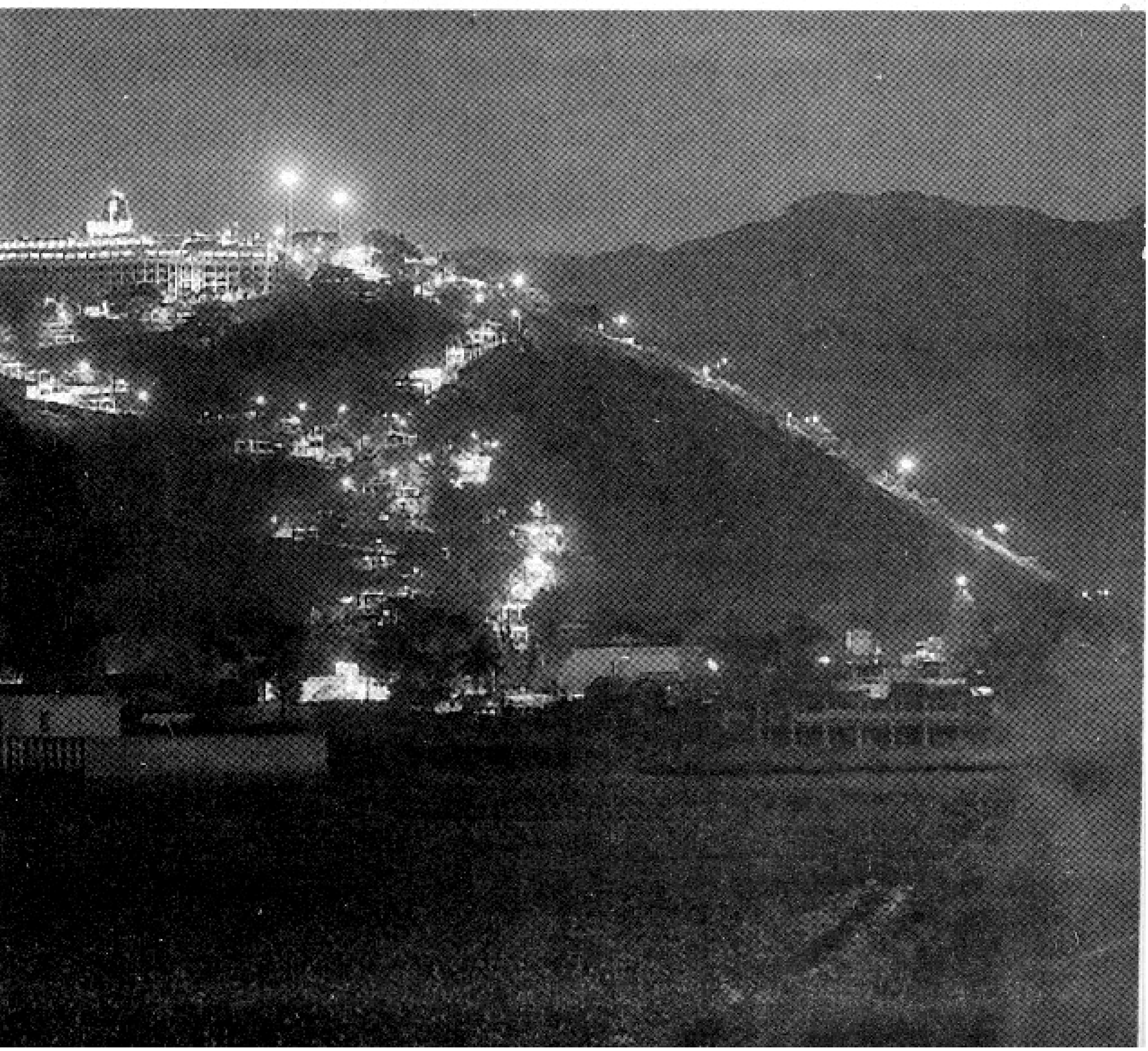
தண்ணீர் ஊற்றலாமா? தண்ணீர் ஒரு சொட்டுக்கூட படக்கூடாது. பட்டால் நீண்டகாலம் வைக்க



முடியாது. நொதித்து பொங்கி வெளிவந்து புளிப்பு சுவையாகிவிடும் அது அமிர்தமாகாது.

கலவைப்பொருள் ஏழும் சேர்த்து நாம் வீடு கட்டுவதற்கு ஜல்லி, மணல், சிமிண்ட் கலவை கலக்குவதுபோல இயந்திரத்தில் போட்டு கலக்கின்றனர். பின் 80°C வெப்பநிலைக்கு சூடேற்றி ஆறவைத்து உந்து இயந்திரம்மூலம் மேலேற்றி டப்பாக்களில் அடைக்கின்றனர். 500 கிராம் பஞ்சாமிர்தம் எவ்வளவு கலவை இயந்திரத்திலிருந்து விழும் என்பதை நேரம் கணக்கீட்டு கணிணியில் அமைப்பு செய்து டப்பாக்களில் சேகரிக்கின்றனர். இதனை வேறு யாரும் அளவைக் கூட்டவோ குறைக்கவோ முடியாது. ஒரே அளவில்தான் விழுகிறது. பழனிக்கு வருபவர்கள் இதனை சுவைக்காமல் இருக்கமாட்டார்கள். மேலும் முன்பதிவின் பேரில் தயாரித்துத் தருகின்றனர். தற்போது சென்னையில் நடக்கும் உணவுத்திருவிழாவிற்கே இதனை அனுப்பியுள்ளனர்.

என்னங்க நீங்களும் பஞ்சாமிர்தம் சாப்பிடணும்போல இருக்கா. நீங்களும் துளிர் இல்லக்குழந்தைகளுடன் ஏதாவது ஒரு தொழிற்சாலை களப்பணிக்கு சென்று வாங்க அதுக்கு பின்னால பாருங்க ஒரு சந்தோஷத்தை.... அப்படி ஒரு துளிர் சந்தோசம்!

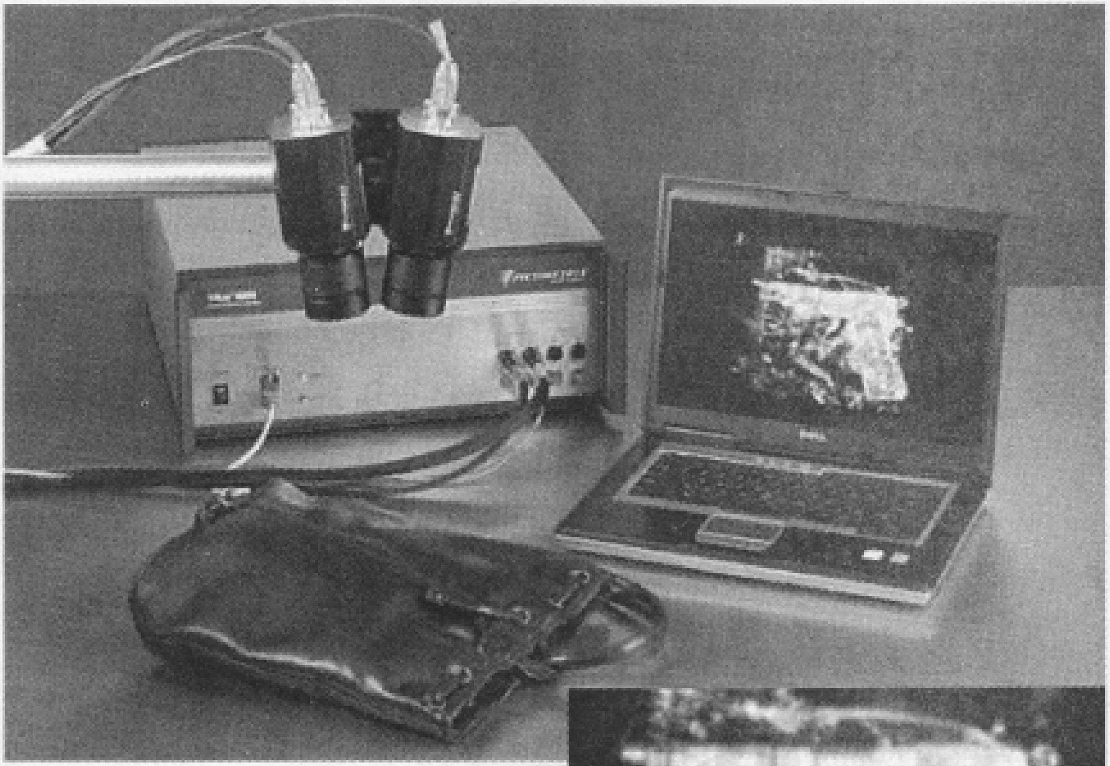


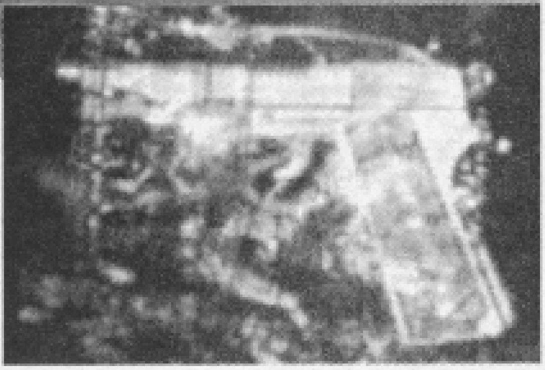
X ரே கேள்விப்பட்டிருக்கிறோம், மைக்ரோவேவ் கேள்விப்பட்டிருக்கிறோம். டி ரே (T-ray) கேள்விபட்டிருக்கிறீர்: விஞ்ஞானிகளின் சமீபத்திய சாதனை T கதிர் ஆகும்.

X ரே, மைக்ரோவேவ் முதலியவை உள்ளபடியே மின்காந்த அலைகள்தாம். ரேடியோ அலையும் மின்காந்த அலைதாம். நமது கண்கள் உணரும் ஒளியும் மின்காந்த அலைதான். இன்பிரா ரெட் எனப்படும் அகசிவப்பு மற்றும் அல்டிரா வைலட் எனப்படும் புறஊதா அலைகளும் மின்காந்த அலைகள்தாம். அதுபோல T ரேவும் மின்காந்த அலைகள்தான்.

ரேடியோ அலைகள் மிகு அதிக அலைநீளம் உடையவை. சுமார் 1000 மீட்டர்வரைகூட அவற்றின் அலை நீளம் அமையும். மைக்ரோவேவ் சுமார் 1 மில்லிமீட்டர் முதல் 300 மில்லிமீட்டர் வரை அமையும். ஒளியின் அலைநீளம் சுமார் 400-700 3600 மீட்டர் ஆகும். X ரேவின் அலைநீளம் சுமார் 10 முதல் 0.01 மீட்டர்வரை ஆகும். ஆனால் T ரேவின் அலை நீளம் சுமார் 1 மில்லிமீட்டர் முதல் மைக்ரோமீட்டர்வரை ஆகும். அதாவது 0.1 முதல் 1 மில்லிமீட்டர்வரை ஆகும்.

T கதிர்களின் அலை நீளம் மைக்ரோவேவ் அலைநீளத்தைவிட சிறியது. ஆனால் ஒளி மற்றும் அகசிவப்பு கதிரின் அலைநீளத்தைவிட





மறைந்தபொருளை காட்டும் T கதிர்கள்

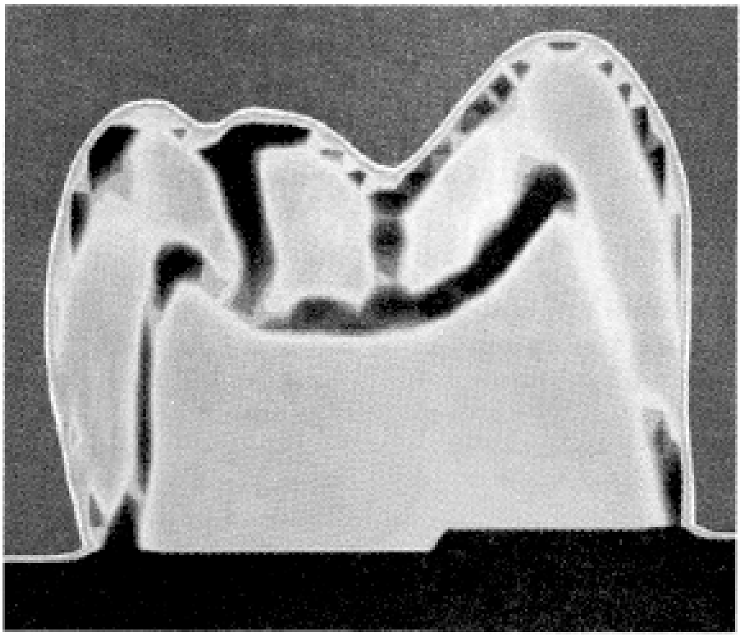
த.வி. வெங்கடேஸ்வரன்

பெரியது. இரண்டிற்கும் இடைப்பட்டது T கதிர்.

இதுவரை விஞ்ஞானிகள் மைக்ரோவேவ் மற்றும் அகச்சிவப்புக் கதிர்களை பயன்படுத்தி வந்துள்ளனர். மைக்ரோவேவ் அடுப்பு, மைக்ரோவேவ் வழி நமது செல்பேசி, ராடார் என பல கருவிகள் பயன்பாட்டில் உள்ளன. அதுபோல இரவுநேரத்தில் பார்வைகளும் கருவிகள் அகச்சிவப்புக் கதிர்களை சார்ந்து அமையும்.

இரண்டிற்கும் இடைப்பட்ட T கதிர்கள் இதுவரை விஞ்ஞானிகளின் கையில் சிக்காமல் தப்பித்து வந்தது. எளிதில் T கதிர்களை உருவாக்க முடியவில்லை. அதாவது T கதிர்களை உணரும் உணர்வி கருவிகளை வடிவமைக்க முடியவில்லை. இதுவே இதுவரை T கதிர்கள் பயன்பாட்டிற்கு வராமல் இருந்ததற்கு காரணம்.

கடந்த சில ஆண்டுகளில்தான் T கதிர்களை உருவாக்கிடவும், அதனை களுவாக உணரவும் செய்திடும் கருவிகளை விஞ்ஞானிகள் வடிவமைத்துள்ளனர். 1960களில் சோதனை முறையில் T கதிர்கள் உருவாக்கப்பட்டது. ஆயினும் மிகுமின்கடத்தி (Super Conductive) பொருள் கொண்டு எளிதில் T கதிர்களை உருவாக்கும் தொழில்நுட்பம் சமீபத்தில் அமெரிக்க,



ஜப்பான் துருக்கி கூட்டுமுயற்சியில் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளது. எளிதில் மிகு மின்கடத்தி வழி T கதிர்களை உருவாக்கும் தொழில்நுட்பம் வந்தபின்னர்தான் இதனை பல பயன்பாட்டிற்கு உட்படுத்த விஞ்ஞானிகள் முனைந்தனர். கையடக்க அளவில் ஒரு கைப்பெட்டி அளவே உடையது இந்த T கதிர் கருவி. இதனைக் கொண்டு பல சாதனைகளைப் படைக்கக் கிளம்பியுள்ளனர் விஞ்ஞானிகள்.

ஒவ்வொரு கதிரின் ஊடுருவும் தன்மை அதன் அலைநீளத்தைப் பொறுத்தது. ரேடியோ - அலைகள் மீட்டர் அலைநீளம் உடையவை. எனவே எளிதில் சுவர், விதை, முதலிய கடந்து பாயும் திறன்பெற்றவை. அதே சமயத்தில் ஒளி ரனோமீட்டர் அலைநீளம் உடையவை. எனவே அணுக்கள் மற்றும் மூலக்கூறு அதனை தடுத்து நிறுத்திவிடும். எனவே ஒளி சுவர்போன்ற பொருட்களின் வழி கடந்து செல்லாது.

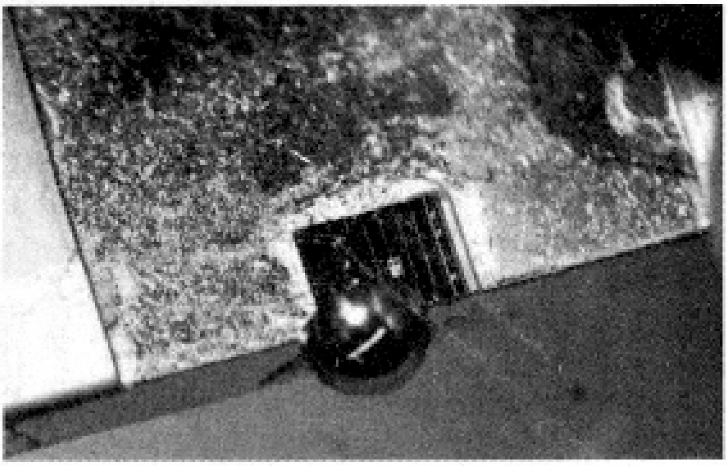
மறைந்த பொருட்களை காண்பதற்கு இதுவரை Xரேவை பயன்படுத்தி வருகிறோம். X கதிர்கள் உடலின்வழியே ஊடுருவிப் பாயும். எலும்பு முதலிய பொருட்கள் தடுக்கும். எனவே Xரே கொண்டு உடலுக்குள் உள்ள அமைப்பை அறியலாம். ஆனால் Xரே மிகு ஆற்றல் படைத்தது. மிகு ஆற்றல் காரணமாக Xகதிர்கள் உடலின் செல்களில் உள்ள மூலக்கூறுகளை தூண்டிவிடும். Xகதிர் பாய்ந்த பகுதியில் பல உடல்மூலக்கூறுகள் அயனிகளாக மாற்றம் அடையும். எனவே அந்த உடல்பகுதியில் சற்றே பாதிப்பு எற்படும்

எனவேதான் அடிக்கடி Xரே படம்பிடிப்பதை மருத்துவர்கள் பரிந்துரைப்பதில்லை. T கதிர்கள் ஒளிபோல மென்மையான கதிர்கள். இவை அயனிமாற்றம் செய்யாது. எனவே டிஎன்ஏ மற்றும் திசுக்களை பாதிக்காது. ஆகவே X கதிர்களுக்கு பதிலாக T கதிர்களை மருத்துவப் பயன்பாட்டிற்கு பயன்படுத்தலாம் என விஞ்ஞானிகள் விரும்புகின்றனர்.

ஆடை மற்றும் பிளாஸ்டிக் பொருட்கள் T கதிரைத் தடுக்காது. எனவே பாதுகாப்பு கருவியாக T கதிரையும் பயன்படுத்தலாம் என நிபுணர்கள் கருதுகின்றனர். ஆடைக்குள் மறைத்து வைத்துள்ள ஆயுதம், பெட்டிக்குள் உள்ள வெடிகுண்டு முதலியவற்றை T கதிர் வெளிச்சமிட்டுக் காட்டிவிடும். தற்போது இத்தகைய சோதனை கருவியில் X கதிர் பயன்படுத்துகிறோம். X கதிரைவிட மிகவும் திறன் வாய்ந்தது T கதிர். X கதிர் மறைந்து பொருளின் உருவத்தைதான் காட்டும். அதிலிருந்து இது துப்பாக்கி, இது வெடிகுண்டு என மதிப்பிடவேண்டும்.

ஆனால் T கதிர் அந்த பொருளின் வேதித்தன்மையை சுட்டவல்லது. ஆகவே மறைந்த பொருள் எந்த வேதிப்பொருள் என்பதை அறிந்து அது வெடிபொருளா இல்லையா என்பதை அறிந்துகொள்ளலாம். மறைந்த பொருட்களின் தன்மையை கண்டறிய பயன்படுத்தப்படும். கதிர்கள் -Xரே, மைக்ரோவேவ் முதலிய அதன் ஊடுருவும் தன்மையை மட்டுமே முதன்மைப்படுத்துகிறது. எடுத்துக்காட்டாக Xரே திசுவழி பாயும். ஆனால் எலும்புப் பொருட்கள் Xரேவை தடுத்துவிடும். எனவே Xரே படத்தில் எலும்புப் பொருள் நிழலாக காட்சிதரும். T கதிர்களின் சிறப்பு அதன் ஊடுருவும் தன்மை மட்டுமல்ல. எந்த வேதிப்பொருள் வழியாக பாய்கிறதோ அதன் தன்மைக்கு ஏற்ப பிரதிபலிக்கும் T கதிரின் தன்மை வேறுபடும். இதனால் T கதிரை தடுக்கும் பொருள் உள்ளது என்றுமட்டுமல்ல அந்தபொருளின் வேதித்தன்மை என்ன என்றுகூட அறியலாம். இதுவே T கதிரின் சிறப்பு.

சூரியஒளி உள்ளபடியே பல நிறங்களின் கலவை என்பதை அறிவோம். சூரியஒளி பட்டு ரோஜா சிவப்பாக ஒளிரும்போது உள்ளபடியே ரோஜாவின் வேதிபொருட்கள் ஏனைய நிறங்களை உறிஞ்சிவிடுகின்றன. சிவப்பு கதிரை மட்டும் பிரதிபலிக்கிறது. இதிலிருந்து நமது கண்கள் கொண்டு சிவப்பு பொருளை மட்டும் உமிழும் பொருள் ரோஜாமலர் என அறிகிறோம். இதேபோல T கதிர் பட்டு பிரதிபலிக்கும்போது அந்த பொருளின் வேதித்தன்மைக்கு ஏற்ப வேறுபடும். வேறுவகையில் கூறப்போனால் T கதிர் பட்டு பிரதிபலிக்கும் போல பல "நிறங்களில்" பிரதிபலிக்கும். எனவே T கதிர் பட்டு தெறிக்கும் பொருள் எந்த வேதிப்பொருள் என்பதை அனுமானிக்கலாம். எனவேதான் T கதிர் கொண்டு படம்பிடித்து பாதுகாப்பு சோதனை செய்வது X கதிர்களைவிட மேலானது என விஞ்ஞானிகள் சுட்டிக் காட்டுகின்றனர்.



யுரேகா

கேள்விகள்

(1) நீரில் மட்டும் உப்புகரைகிறது ஆனால் எண்ணெயில் கரைவதில்லையே ஏன்?

பரிமளம், கண்டிகை

(2) குளிரில் ஏற்படும் நடுக்கதிற்கும் பயத்தில் ஏற்படும் நடுக்கத்திற்கும் வேறுபாடு என்ன?

பா. சிவகுமார், ஒரகடம்

(3) கற்பூரம் எவ்விதம் தயாரிக்கப் படுகிறது?

எஸ். செல்வம், புதுகை

(4) ஆம்பர் என்றால் என்ன?

கே. எல்லப்பன், விழுப்புரம்

(5) விமானத்தில் பயன்படும் எரிபொருள் என்ன?

அ. பூங்குழலி, எஸ்.கே. பாளையம்

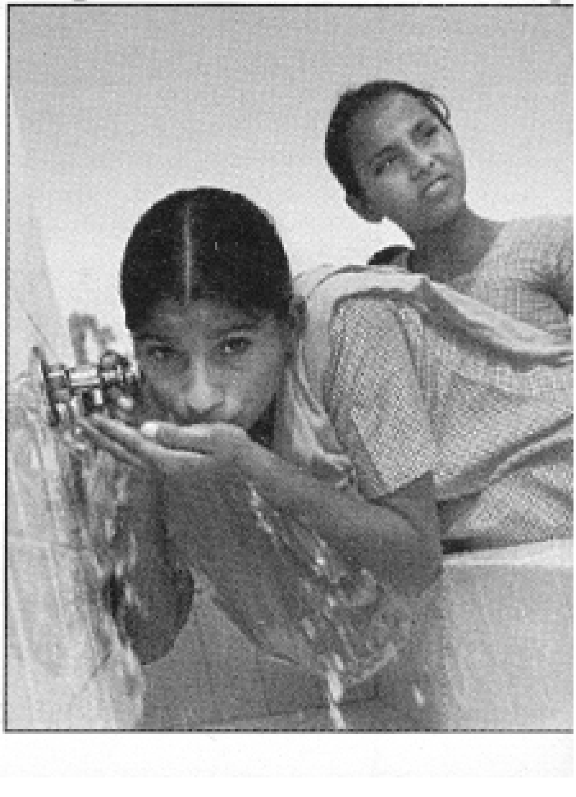
பதில்கள்

எஸ். ஜனார்த்தனன்

(1) நீரைத்தூய்மையாக்கும் வழிமுறைகள் யாவை?

அன்புக்குரிய கடலூர் எம். கருணாவிற்கு -

நீரைத்தூய்மையாக்கும் வழிமுறைகள் பல உள்ளன. பொதுவாக வீட்டுச்சூழலில், நீரைத்தூய்மையாக்கும் முறை, நீரை நன்கு கொதிக்க வைத்து வடிகட்டி பயன்படுத்தும் முறையே சிறந்தது. செலவும் மிகக் குறைவு, நீரை கொதிக்கவைப்பதால், அதில் உள்ள நோயை உண்டாக்கும் நுண்ணுயிரிகளான பாக்டீரியா, வைரஸ்கள் தன்னிலை இழந்து இறந்து போகின்றன. மேலும் அதில் உள்ள கண்ணுக்குதெரியாத ஸ்போக்கள்,



முட்டைகள் சிதைந்து போகின்றன. கொதிக்க வைப்பதால் கடினநீரும் மென்னீராகும் வாய்ப்புகளும் உண்டு. கொதிக்க வைத்த நீரை நல்ல நுண்வலை வடிப்பானால் வடிக்கட்டி, வேறு பாத்திரத்தில் சேமித்து வைத்து பயன்படுத்துவது மிகவும் அவசியம். வீழ்படிவுகள் உள்ள அதே பாத்திரத்தில் நீரை இருத்திவைப்பதை தவிர்க்கவேண்டும். பொதுமக்கள் பயன்படுத்தும் குழாய் நீரை உள்ளாட்சி நிர்வாகம் அவ்வப்போது குளோரின் மூலம் நுண்ணுயிர் நீக்கம் செய்து விநியோகிக்கிறது. குளோரினை முறையாக (அளவு, தரம்) பயன்படுத்துவது அவசியமாகும். தற்போது குளோரின் மாத்திரையாகக்கூட கிடைக்கிறது. அதைக்கூட வாங்கி வீட்டில்கூட பயன்படுத்தலாம். 20 லிட்டர் தண்ணீருக்கு ஒரு மாத்திரை (0.5 கி) போதுமானதாக இருக்கும்.

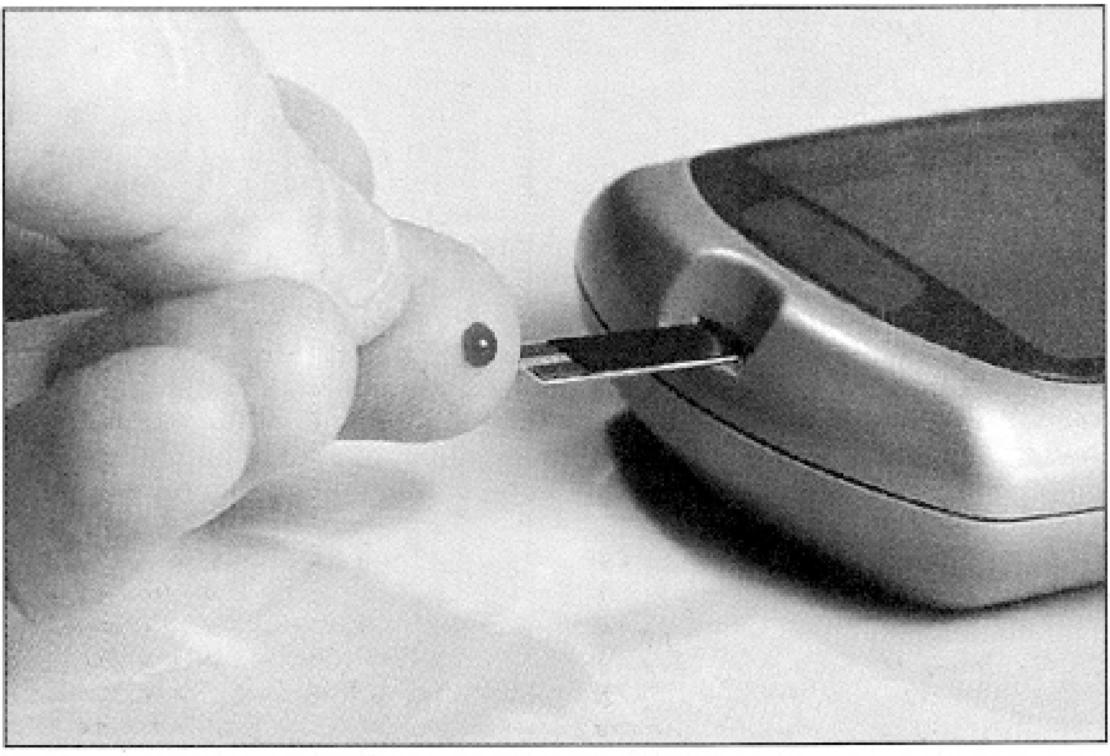
மேலும் விப்ரியோ காலரா என்ற காலரா நோயைப் பரப்பும் பாக்டீரியா (நீரில் உள்ள) அழிக்க பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட்டை பயன்படுத்தலாம். இதனால் நீரின் நிறம் சுவை மாறும். தற்போது செராமிக் வடிப்பான் தண்டுகள் (Ceramic filter Candles) பொறுத்தப்பட்டு வடிப்பான்கள் பெருமளவு வீடுகளில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன. வடிப்பான் தண்டுகளில் உள்ள நுண்துளைகள் மூலம் நீரில் உள்ள கசடுகள், பாக்டீரியா, சிலவகை முட்டைகள் பிடிபடுகின்றன. ஆனால் மஞ்சள் காமாலை, போலியோ வைரஸ்கள் எளிதாக அந்த நுண்துளைகளில் ஊடுருவி வடிநீரில் செல்லும்.

மினரல் தண்ணீர் தயாரிக்கும் தொழிற்சாலைகளில் புறஊதா கதிர்களையும், ஓசோனையும் பயன்படுத்தி நீரில் உள்ள நுண்கிருமிகளை அழிக்கும் முறையும் உள்ளது. அதிக பொருட்செலவு பிடிக்கும் முறைகள் ஆகும். நீர்வழி பரவும் நோய்களை எளிதாக கட்டுப்படுத்த, மிகச்சிறந்த, இயல்பான வழி குடிநீரை காய்ச்சி, வடிகட்டி பயன்படுத்துவதே ஆகும்.

(2) சர்க்கரை நோயை முன்கூட்டியே தெரிந்துகொள்ள முடியுமா?

அன்புக்குரிய விழுப்புரம்
அ. புவனாவிற்கு,

இரத்தத்தில் சர்க்கரை அளவு இயல்பானதைவிட அதிகமிருந்தால் சர்க்கரை நோய் - (டயாபிடிஸ் மிலிடிஸ்) அறிகுறி உள்ளது எனலாம். இரத்தத்தில் உள்ள சர்க்கரை அளவு இயல்பாக



உள்ளதா, அதிகமாக உள்ளதா என்பதை துல்லியமாகத் தெரிந்து கொள்ள பயன்படுவது குளுக்கோஸ் குடிக்கக் கொடுத்துச் செய்யப்படும் Oral glucose Tolerance Test - OGTT - ஓ.ஜி.டி.டி. பரிசோதனை ஆகும். இந்த சோதனை வெறும் வயிற்றில் குளுக்கோஸை நீரில் கரைத்து (75 கி. குளுக்கோஸ் / 300 மி.லி. நீர்) குடிக்கச் செய்து செய்யப்படுவது ஆகும்.

இந்த சோதனையின் முடிவு - ரத்தசர்க்கரை அளவு 100 மி.கி. குறைவாக இருந்தால் ‘சர்க்கரை நோய்’ இல்லை என முடிவுசெய்யலாம் - 100 மி.கி. 125 மி.கி. இடையில் இருந்தால் சர்க்கரை நோய் வருவதற்கு வாய்ப்புகள் அதிகம் எனக்கூறலாம். 126 மி.கி.க்கு அதிகமாக இருந்தால் சர்க்கரை நோய் உள்ளது என முடிவு செய்யலாம்.

அடுத்து குளுக்கோஸ் கொடுத்து இரண்டு மணிநேரம் கழித்து மறுபடியும் அதேநபரின் ரத்தத்தை எடுத்து சோதனை செய்யப்படும் அப்போது ரத்தசர்க்கரை அளவு 140 மி.கி. குறைவாக இருந்தால் இயல்பானது என்றும், 140 மி.கி - 200 மி.கி. இடையே இருந்தால், சர்க்கரை நோய் வருவதற்கு வாய்ப்புகள் அதிகம் என தெரிந்துகொள்ளலாம். எனவே ஓ.ஜி.டி.டி. சோதனை சர்க்கரை நோயை முன்கூட்டியே அறிய மிகச்சிறந்த சோதனை எனலாம்.

(3) ஷேவிங் பிரஷ்கொண்டு தேய்க்கும்போது அதிகளவு நுரை வருவதற்கு காரணம் என்ன?

அன்புக்குரிய சேலம், கே.
மாரிமுத்துவிற்கு,

‘ஷேவிங் பிரஷ்’ கொண்டு தேய்க்கும்போது அதிகளவு நுரை வருவதற்கு காரணம் அந்த பிரஷில் உள்ள குச்சங்களின் (Bristles) அமைப்பு மற்றும் பயன்படுத்தப்படும் ஷேவிங் சோப்பின் பண்பு ஆகும். ஷேவிங் பிரஷில் பல மென்மையான நைலான் நார்கள் உள்ளன. இவை நெருக்கமாக அதே சமயத்தில் தனித்தனியாகவும் பொருத்தப்பட்டு இருக்கும். சோப்பு திரவத்தால் ஈரமாக்கப்பட்ட பிரஷ்கொண்டு முகத்தில் மேலும் கீழும் தேய்க்கும்போது, சோப்பின் பண்பான பரப்பு இழு விசையால் எளிதாக

ஒன்று சேர்ந்த நார்கள் விரைவில் விடுபட அதன் இடைவெளிகளில் காற்றுபடிகிறது. மேலும் நுரைக்க வைக்க உதவுகிறது. அதனால்தான் தேய்க்க தேய்க்க அதிக நுரை வருவதை பார்க்கலாம். மேலும் சோப்பின் தன்மை அதிக நுரைப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் வேதிப்பொருள்கூட காரணமாக அமைகிறது. இதே செயல்நுட்பம்தான் பல்துலக்கும் பிரஷில், பற்பசைகளில் பல்துலக்கும்போது நுரை வருவதற்கு காரணம் என புரிந்துகொள்ள லாம்.

(4) மூன்று பின்கள் கொண்ட எலக்ட்ரிக் பிளக்கில் ‘எர்த்பின்’ மட்டும் பெரிதாக இருப்பதேன்?

அன்புக்குரிய
நாகை எச். அன்பாவிற்கு,

மும்முனை மின்செருகியில் புவிக்கம்பி செருகி மட்டும் பெரிதாக இருப்பது பாதுகாப்பு அவசியமே ஆகும். பொதுவாக வீடுகளில் உள்ள மின் இணைப்பில் மூன்று வண்ணங்களில் காப்புறை கொண்ட மின்கம்பிகள் உள்ளன. சிவப்பு காப்புறை மின்கம்பியில் மட்டுமே மின்னோட்டம் இருக்கும். எனவே அந்த கம்பிக்கு மின்னோட்டக்கம்பி என்றும், கறுப்பு காப்புறை உள்ள கம்பி நடுநிலை கம்பி என்றும் புவி இணைப்பை ஏற்படுத்த வேண்டி பச்சைகாப்புறை கொண்ட கம்பி புவிக்கம்பி என புரிந்துகொள்ளலாம்.

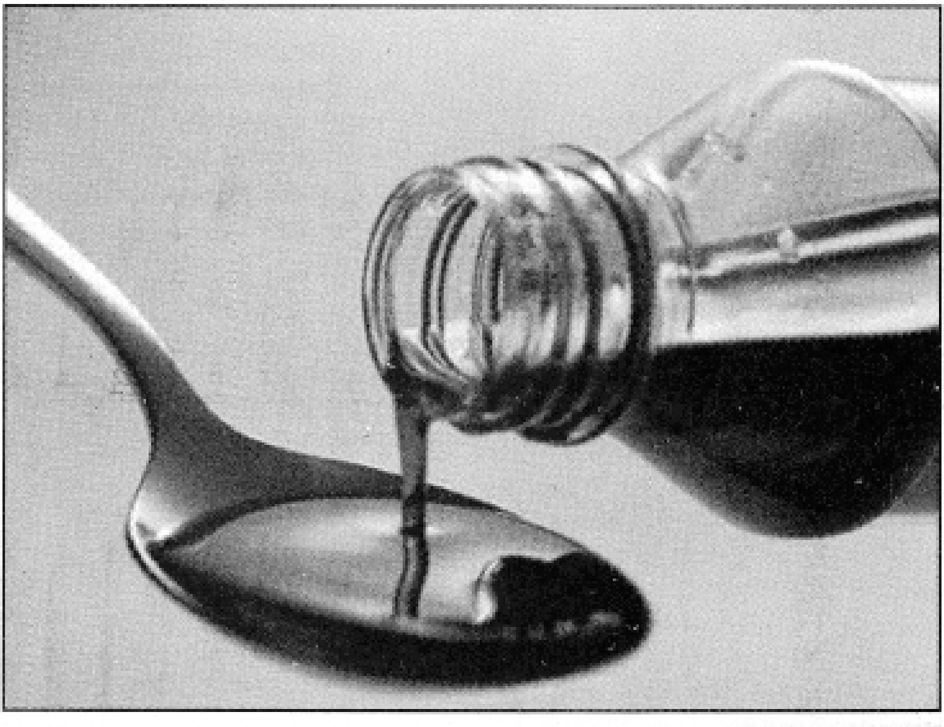
மும்முனை மின்செருகியில் நீளமாகவும், விட்டத்தில் பெரிதாகவும் உள்ள புவிக்கம்பி செருகியுடன் புவிகம்பி இணைக்கப்படும். இரண்டு மறுமுனை பயன்படுத்தப்படும் மின்சாதன கருவியின் மேல்தட்டுடன் தொடர்புகொள்ளும்படி இணைப்பை ஏற்படுத்துவர். புவிகம்பி இணைப்பு இல்லாத இருமுனை செருகிகளையும் பயன்படுத்தி மின்சாதனங்களை இயக்க முடியும். அப்படி இயங்கும்போது, நாம் தொட நேர்ந்தால் நமக்கு மின் அதிர்ச்சி ஏற்படும். இதை தவிர்க்க மின்சார சாதனங்களை புவிஇணைப்பை ஏற்படுத்தவும் அவசியம் ஆகும்.

புவிக்கம்பி செருகி உள்ள மும்முனை மின்செருகியை பயன்படுத்தும்போது, நீளமாக உள்ள புவிகம்பி செருகி முதலில் இணைப்பை ஏற்படுத்தி பாதுகாப்பை உறுதிசெய்கிறது. மேலும் விட்டம் அதிகமாக இருப்பதால் மற்ற இரண்டு சிறிய அறை துளைகளுக்குள் செல்ல முடியாது. ஆகையால் புவிஇணைப்பும், மின்கற்றும் முழுமையாக உறுதிசெய்யப்படுகிறது. மேலும் உலோக உறை கொண்ட மின்கருவிகளை பாதுகாப்பாக பயன்படுத்துவதற்காக இது பயன்படும். மின்கசிவால் ஏற்படும் மின் அதிர்ச்சியை தடுக்க புவிஇணைப்பை ஏற்படுத்துதல் அவசியமாகும்.

(5) இருமல் மருந்தில் ஆல்கஹால் சேர்க்கப்படுவதேன்?

அன்புக்குரிய புதுகை
ந. பிரகதீஸ்வரனுக்கு,

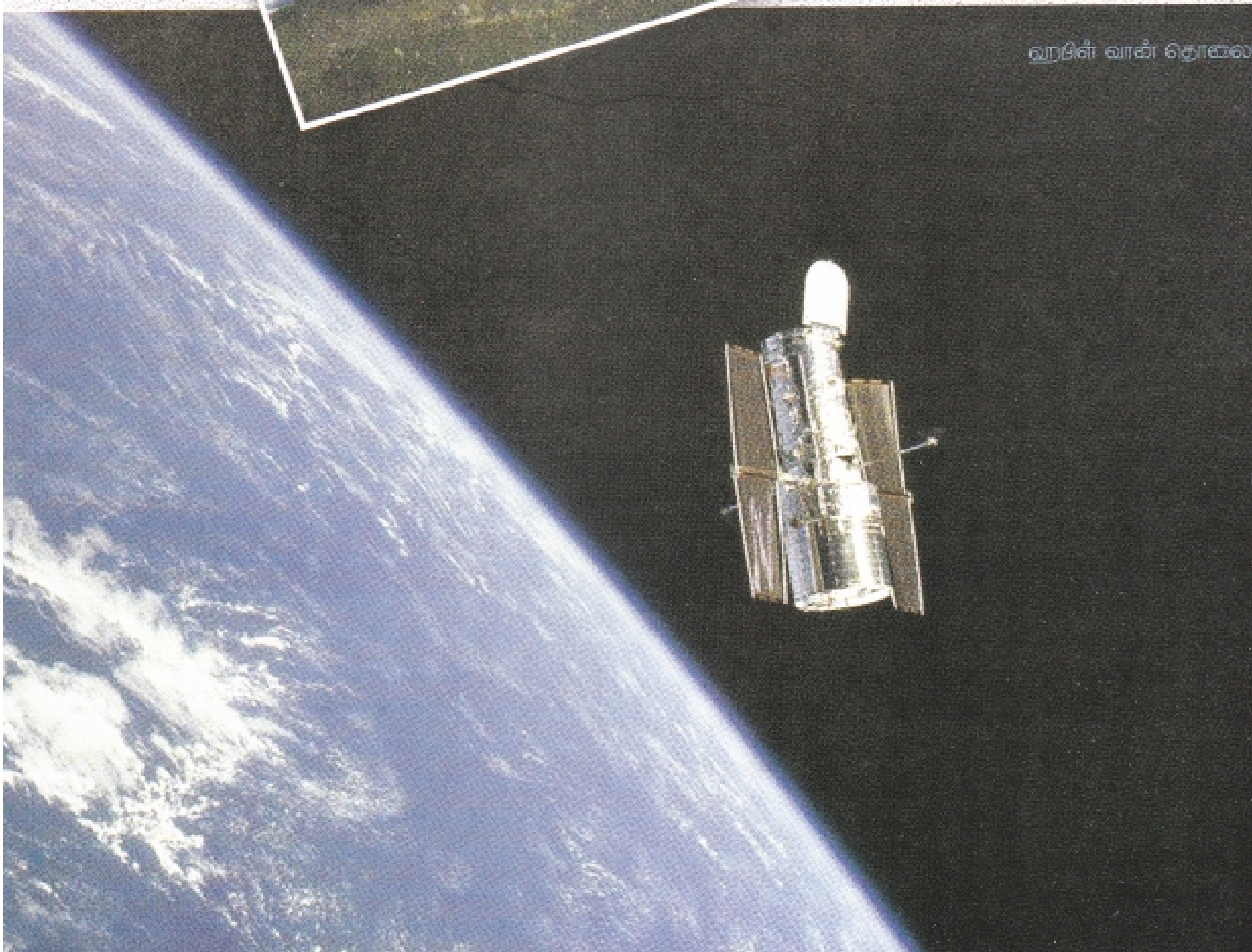
பொதுவாக ஆல்கஹால் மிகச்சிறந்த கரைப்பான். எனவே இருமல் மருந்துகளில் மட்டுமே வேறுசில திரவ மருதுகளிலும் ஆல்கஹால் சேர்த்து தயாரிக்கப்படுகிறது. திரவத்தில் ஆல்கஹால் கலந்து இருப்பதால் உடலுக்குள், எளிதாகவும், வேகமாகவும் உறிஞ்ச உதவுகிறது. மேலும் மருந்துகள் உற்பத்தி செய்யும்போது, மருந்து பொருட்களின் தன்மை, நோய் நீக்கும் பண்பு மாறாமல் இருக்க பதப்படுத்தியாகவும், நிலைப்படுத்தியாகவும் ஆல்கஹால் பயன்படுத்தப்படுகிறது. மேலும் நுண்ணுயிர்கள் பெருக்கத்தை, தொற்றுதலை தடுக்கவும், ஆல்கஹால் மிகச்சிறந்த வேதிப்பொருளாக பயன்படுகிறது. முக்கியமாக, மனிதனின் மைய நரம்புமண்டலத்தின் செயல்பாடுகளை தடைசெய்து, மயக்கத்தையும், ஆழ்நிலை உறக்கத்தையும் ஆல்கஹால் கொடுப்பதால், இருமலால் ஏற்படும் தொண்டடை உறுத்தலையும் இருமலையும் குறைத்து, தூக்கநிலைக்கு இட்டுச்செல்ல, குறிப்பாக இருமல் மருந்தில் ஆல்கஹால் சேர்க்கப்படுகிறது.



அனைவரும் வாழ்த்துவோம்!

Thulir 245 November 2008 / Regd No. TN / PMd (CCN) 568 / 06-08 & WPP No. 519 / 06-08
Registered with the Registrar of Newspaper in India Under No. 40896 / 87

ரேடியோ தொலைநோக்கி


ஹபிள் வான் தொலை